





p. 87

H. med. 848 5

Digitized by Google

Beiträge

zu einer

medicinischen Topographie

Prags,

der Hauptstadt Böhmens.

Chemische

Untersuchung der Prager Wasser,

von

Adolph Pleischl,

Doctor der Heilkunde, öffentlichem ordentlichen Professor der Chemie an der k. k. Universität zu Prag, ordentlichem Mitgliede der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften, der k. k. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft, und einiger andern gelehrten Gesellschaften.

Für die Abhandlungen der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften.

Prag, 1836.

Druck und Papier von Gottlieb Haase Söhne.

Digitized by Google

Ἰητρικὴν, ὅςις βουλεται ὀρθῶς ζητεῖν, τα χρη ποιεῖν. Πρῶτον μεν ἐνθυμεεσθαι τας ὥρας τοῦ ἔτεος...... ἔπειτα δε, τα πνεῦματα, τα θερματα τε, και τα ψυχρα .... Δεῖ δε και τῶν ὕδατων ἐνθυμεεσθαι τας δυναμιας. ὥςπερ γαρ ἐν τῷ ςοματι διαφερουσιν και ἐν τῷ ςαθμῷ, ἕτω και ἡ δυναμις διαφερει πολυ ἕκαςου.

Wer immer die Heilkunst recht erforschen will, muß Folgendes thun. Zuerst muß er die Jahreszeiten wohl berücksichtigen .... Hernach die Winde, wie die warmen, so auch die kalten..... Er muß aber auch der Wasser Kräfte (wirksame Stoffe) wohl beherzigen; denn so wie sie im Munde sich verschieden zeigen und auf der Wage, eben so ist auch die Kraft eines jeden einzelnen sehr verschieden.

Hippokrates. Von der Luft, den Wassern und Gegenden.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Chemische

Untersuchung der Prager Wasser.

Einleitung.

Es war schon seit dem Antritte meines Lehramtes mein sehnlichster Wunsch, die Wasser Prags einer näheren chemischen Prüfung zu unterziehen, um für eine medicinische Topographie der Hauptstadt Böhmens die erste Grundlage zu erhalten; aber andere dringende Geschäfte haben mich bisher an der Ausführung verhindert.

Im Jahre 1832 wurde aus Sanitätsrücksichten eine Besichtigung aller sogenannten Pantschtafeln [1]) innerhalb Prags angeordnet, weil Einige glaubten, daß durch die auf diesen Pantschtafeln ausgewaschenen und mit verschiedenen Farben bedruckten Zeuge giftige Theile in das Moldauwasser gebracht würden. Zu dieser Besichtigung wurde eine Kommission ernannt, zu welcher auch ich gehörte, und welche die Frage: ob und inwiefern diese Pantschtafeln das Moldauwasser verunreinigen, zu beantworten, und als Aufgabe zu lösen hatte.

Die Sache ist wichtig genug, und verdient mit größter Genauigkeit untersucht zu werden, besonders da gerade oberhalb des altstädter Wasserthurmes, der so

---

1) Pantschtafeln sind bewegliche Brücken, eigentlich große mit Brettern belegte Holzflöße, die am Ufer der Moldau auf dem Wasser schwimmen, und auf welchen die bedruckten Kattune und andere Waaren ausgewaschen werden.

Digitized by Google

wie die drei übrigen ziemlich nahe am Ufer steht, eine solche Pantschtafel sich befindet, und sich überdieß an diesem rechten Moldauufer alle Kanäle der Altstadt und der obern Neustadt ausmünden, und ihren Unrath aller Art in die Moldau entleeren.

Es ist daher sehr verzeihlich, wenn Manche bei flüchtiger Ansicht des altstädter Wasserthurmes und jenes der unteren Neustadt zu dem Glauben verleitet werden, daß das mit dem Unrathe der Stadt verunreinigte Wasser in die Wasserthürme, und durch diese in die Röhrkästen der Stadt, und aus diesen in die Küchen und Speisen der Bewohner Prags gelange.

Bei genauerer Prüfung überzeugt man sich aber, daß unsere Voraltern bei der Anlegung dieser beiden Wasserthürme sehr umsichtig zu Werke gingen, und obige Furcht und Besorgnisse im Voraus schon beseitigten und widerlegten. Denn der altstädter Wasserthurm steht zwar nahe am Ufer zwischen Mühlen aufgebaut, um ihn vor der zerstörenden Gewalt des hochangeschwollenen Stromes und des Eisstoßes zu schützen, und der bei den neuen Mühlen steht gar in einiger Entfernung von dem Strome zwischen Häusern; allein die Oeffnungen, durch welche das Wasser in die Druckwerke einfließt, sind weit von den beiden Wasserthürmen entfernt, und oberhalb und am Ende der Wasserwehre so angebracht, daß das Wasser, welches in die Wasserthürme 17 — 20 Klafter hoch empor getrieben, und durch diese in die Stadt vertheilt wird, mitten aus dem Strome in sie gelangt, wie eigens angestellte Versuche bewiesen, und ein auf meine Veranlassung entworfener und den Kommissionsakten beigeschlossener Plan deutlich zeigte.

Bei dem Wasserthurme der oberen Neustadt bei den schittkower Mühlen war eine ähnliche Vor-

sicht weniger nothwendig, da dieser so ziemlich beim Anfange der Neustadt sich befindet, und nur der Podskal oberhalb desselben liegt.

Bei dem kleinseitner Wasserthurme am Smichow an dem linken Moldauufer, war es ebenfalls bis in die neueste Zeit derselbe Fall, indem nur einige Mühlen oberhalb desselben sich befinden. In der jüngsten Zeit ist aber einige hundert Klaftern aufwärts eine Kattundruckfabrik errichtet worden, aus welcher die unbrauchbar gewordenen Flüssigkeiten, Farbenbrühen, u. s. w. sämmtlich in die Moldau abfließen.

Bei so bewandten Umständen war ich anfangs wegen der Reinheit des in den kleinseitner Wasserthurm einfließenden Wassers allerdings etwas besorgt, aber die chemische Untersuchung behob meine Bedenklichkeiten gänzlich, indem sie lehrte, daß dieses Wasser von derselben Beschaffenheit sey, wie das übrige Moldauwasser.

Zwei günstige Umstände vereinigen sich hier vorzüglich, um dieses Resultat zu bewirken.

Der eine dieser günstigen Umstände ist ein über die ganze Moldau reichendes Wehr, welches sich in einiger Entfernung unterhalb des Fabriksausflußes in die Moldau befindet, wodurch es geschieht, daß die aus der Fabrik in die Moldau gelangenden Flüssigkeiten aller Art mit der großen oberhalb des Wehres angestauten Wassermasse sich vermengen, vertheilen, und auf diese Art sehr stark verdünnt werden.

Der zweite günstige Umstand besteht darin, daß einige Mühlen an eben diesem Wehre vorhanden sind, das Wasser also, indem es die Räder in Bewegung setzt, zu gleicher Zeit auf das innigste vermengt, und von den vorhandenen Unreinigkeiten gleichsam rein gewaschen wird.

Digitized by Google

Die im Jahre 1832 unterbrochene Arbeit wurde im Jahre 1835 wieder aufgenommen, und auch auf die Wasser der vorzüglichsten Brunnen der Stadt ausgedehnt, wobei mich Herr Johann Hnèwkowsky, Hörer der Medicin im 5ten Jahrgange, sehr bereitwillig und thätig unterstützte.

Gegenstand der Untersuchung.

Dieser ist das den Bewohnern Prags theils als Getränk, theils zur Bereitung der Speisen und verschiedener Getränke dienende Wasser; demnach sind hier zu betrachten:

1. Fließendes Wasser, und zwar:
   - A. Moldauwasser,
   - B. Wasser der kleinseitner drei Wasserleitungen;
2. Das Brunnen- und Quellwasser.

Bei diesem Letzteren wählte man vorzugsweise solche, welche durch sehr häufigen und allgemeinen Gebrauch zum täglichen Getränk ausgezeichnet sind, als:

- a. öffentliche Brunnen,
- b. Brunnen der Klöster, Krankenhäuser, Erziehungsanstalten, öffentlicher Gebäude, und einiger Privathäuser, deren Brunnenwasser häufig gebraucht wird.

Erste Abtheilung.

Fließendes Wasser.

Durch die vier aus Quadern erbauten Wasserthürme wird die Altstadt und Judenstadt ganz, die Neustadt größtentheils, nur mit Ausnahme des Karlshofes und einiger ihm zunächst

Digitized by Google

gelegenen Gassen, (selbst die untere Stephansgasse hat noch Flußwasser) mit Moldauwasser versehen.

Der untere Theil der Kleinseite, selbst der auf dem Ringe befindliche Röhrkasten, erhält durch den auf dem Smichow befindlichen Wasserthurm Moldauwasser; der übrige Theil konnte seiner hohen Lage wegen durch den Wasserthurm nicht mehr versorgt werden, und das nöthige Wasser mußte anders woher geleitet werden.

Die königliche Burg ist mit Wasser reichlich versehen; sie hat nebst zwei Brunnen zwei Wasserleitungen, deren eine weiches Wasser, die andere Quellwasser zuführt.

1. Das weiche Wasser kommt unmittelbar aus dem Teiche bei Libotz, der seinen Zufluß von dem Hauptteiche bei Littowitz, (auf der Herrschaft Tachlowitz im Rakonitzer Kreise), und andern Teichen, und den in der dortigen Gegend, vorzüglich oberhalb des zur Herrschaft Horomieřzitz gehörigen Dorfes Chegn, auf Wiesen häufig vorkommenden Quellen hat. Das Wasser fließt in einem offenen Graben, geht bei Welleslawin und Trzeschowitz vorbei, kömmt unterhalb des Hofes Angelka zwischen dem Reichs- und Karlsthore außerhalb der Schanzen, nahe der Verbindungsstraße, in eine Klärungsvorrichtung, fällt dann in das Röhrenhaus (Chateau d'eau, Wasserschloß der Franzosen), und wird von da an in Röhren geleitet, und versieht folgende öffentliche Röhrkästen: Die beiden Röhrkästen auf dem 2. und 3. Burgplatze, den vor dem fürstlich Schwarzenbergischen Hause, den in der Spornergasse, den bei der Kajetaner Kirche, und den auf dem wälschen Platze, und nebst diesen mehrere Privathäuser.

2. Das Quellwasser kömmt aus sieben Stollen, die an der nördlichen Berglehne zwischen Li-

Digitized by Google

botz, Welleslawin und Trzeschowitz größten Theils in Sandstein getrieben, und jetzt ausgewölbt sind, von denen der erste zunächst dem Dorfe Libotz sich befindet, und von den Einwohnern Königsbrunnen genannt wird. Das Wasser sämmtlicher Stollengänge wird gleich in Röhren gefaßt, und unterhalb des Dorfes Trzeschowitz alles Wasser in einen einzigen Hauptröhrenzug vereinigt, der unterirdisch bis in das Schloß fortläuft, und sein Wasser in die kaiserliche Küche ergießt, den Röhrkasten hinter der Domkirche auf dem Georgiplatze, den in dem Damenstifte versieht, und von dort weiter in das Gubernialgebäude, und in den Eckröhrkasten des Landhauses, in das fürstlich Fürstenbergische Haus, und in mehrere in der Nachbarschaft befindliche Herrschaftshäuser geleitet wird.

Durch alle diese Wasserleitungen konnte jedoch der Hradschin seiner hohen Lage wegen noch immer nicht mit Wasser versehen werden; das nöthige Wasser mußte also anders woher verschafft werden.

Glücklicherweise fand man hinter dem Strahower Thore in der Nähe der Höfe Zawierka und Liborka mehrere Quellen, die erst in Stollen geleitet, dann in Röhren gesammelt ihr Wasser in die Wasserbehältnisse auf dem Pohorzeletzer Platze, in der Lorettogasse, und im hohlen Wege ergießen, und nebstdem noch einige Privathäuser mit Wasser versorgen.

Uiber das Geschichtliche der prager Wasserleitungen kann ich nur Bruchstücke mittheilen.

Zuerst entsteht die Frage: Zu welcher Zeit, und zu welchem Zwecke sind die Wasserwehre erbaut worden?

Uiber die Zeit der Erbauung der Wasserwehre schweigt die Geschichte; sie sind aber gewiß sehr alt, wenn man nicht sagen will, so alt, als die Stadt selbst.

Nach der Meinung Einiger [1]) soll es keinem Zweifel unterliegen, daß die Wehre in Prag hauptsächlich zum Behufe der Wasserdruckwerke, und nicht so sehr der Mühlen wegen, angelegt wurden; ich glaube jedoch, daß sie ursprünglich der Mühlen wegen gebaut wurden, weil die Mühlen gewiß früher, als die Wasserthürme vorhanden seyn mußten; denn es ist doch höchst wahrscheinlich, daß man schon bei der ersten Anlage der Stadt darauf bedacht gewesen seyn wird, die täglichen Bedürfnisse zu befriedigen, wozu Mühlen doch gewiß nothwendig sind, um Mehl u. s. w. zu Brod und andern Speisen zu liefern. [2]) Wasser gehört unstreitig und ganz gewiß zu den allerunentbehrlichsten täglichen Bedürfnissen des Lebens; aber man kann es sich durch Tragen oder Zuführen aus Brunnen, Bächen oder Flüßen herbeiholen und verschaffen.

---

[1]) Gerstner's Mechanik. B. 2. S. 251.

[2]) Die Wassermühlen wurden vor Christi Geburt schon erfunden; Antipater, der zwischen 106 und 43 Jahre vor Christo lebte, singt schon:

> Gönne nun Ruhe der Hand o Müllerin; freue des Schlafs dich,
> Ohne zu lauschen des Hahns Morgen verkündendem Ruf;
> Denn Demeter gebot den emsigen Nymphen die Arbeit;
> Rüstig springen sie nun hoch von dem Rade herab,
> Und bewegen die Achsen im Kreis; es drehn sich die Speichen,
> Und mit ihnen zugleich wälzen die Steine sich um.
> Glückliche Zeiten Saturns, schon kehret ihr! Sonder Bemühung
> Bietet den Sterblichen schon Deo der Früchte Genuß.
>
> Jakobi's Tempe.

Ceres heißt auch Deo. Nach der Stelle:

„Rüstig springen sie nun hoch von dem Rade herab."

könnte man schließen, daß hier die Rede von oberschlächtigen Mühlen sey; allein aus Vitruv's Beschreibung, (der zu Augustus Zeiten lebte.) geht hervor, daß derselbe Mechanismus auch bei Wasserhebemaschinen angebracht war, und daraus muß man auf unterschlächtige Mühlen schließen. De architectura lib. X. cap. 10.

Digitized by Google

Daß **Mühlen** in Böhmen schon im eilften Jahrhunderte vorhanden waren, geht aus der Urkunde **Boleslaws II.** vom Jahre 1050 hervor, mittelst welcher die Stiftung der Collegiatkirche zu Altbunzlau bestätiget wird, und in welcher Urkunde auch **Müller** als der Collegiatkirche gewidmete Unterthanen angeführt werden. Balbin Epit. p. 190.

Beim Continuat. Cosmae heißt es ad annum 1237: XII. Calen. Septemb. inundatio facta est magna in flumine Wltawae ita, ut omnia **molendina**, quae erant circa civitatem Pragensem, cum aqua confracta defluxerunt. Im Jahre 1237 am 21. August war der Moldaustrom so hoch angeschwollen, daß alle Mühlen, welche um die Stadt Prag herum waren, von dem Wasser zerstört, fortschwammen.

Diese Mühlen könnten wohl **Schiffmühlen** gewesen seyn; wenigstens scheint das defluxerunt darauf hinzudeuten.

Im Jahre 1277 wurde im Strahow eine Windmühle erbaut. Idem ad A. 1277.

Im Jahre 1288 war im Frühjahre wegen häufigen Schnee's durch 20 Tage so großes Wasser, daß die Mühlen still standen. Idem ad A. 1288.

Soviel ist gewiß, daß Kaiser Karl IV. im Jahre 1366 ein Patent über die Regulirung der Wasserwehre zwischen Prag und Budweis und der übrigen Flüße hinsichtlich der Schifffahrt und des Mühlwesens erließ. Daraus folgt nothwendig, daß die Wasserwehre schon **damals vorhanden** waren; man kann aber auch daraus schließen, daß sie viel **früher** und vor Karl IV. schon bestanden haben.

Bei dem Jahre 1431 kömmt die erste Erwähnung eines **Wasserthurmes** vor [1]), wo es heißt: aké toho Léta 1431 wyhořala wěže wodná mistrowa

1) Scriptorum rerum Bohemicarum. Tom. III. p. 84.

Petrowa ode dna. „Im Jahre 1431 brannte der Wasserthurm des Meisters Peter vom Grunde aus ab."

Wo dieser Wasserthurm stand, wann er erbaut wurde, wie er beschaffen war, davon wird nichts gesagt. Dieser Wasserthurm scheint bloß ein Privatunternehmen gewesen zu seyn.

Nach Pubitschka [1]) ließ König Wladislaw im Jahre 1488 eine Wasserleitung mittelst Röhren aus dem Moldauflüße in die Stadt anlegen, und befahl die Röhren so zu führen, damit das Wasser nicht nur auf den Ring, sondern auch in die Gassen geleitet werde, wozu man auch sogleich Anstalten traf. Zwar bestanden schon längst zuvor ähnliche Anstalten, sie lieferten aber nur wenig Wasser, und waren damals ganz ins Stocken gerathen, so daß man das Wasser in der Moldau selbst mit großer Mühe schöpfen, und in die Stadt tragen mußte, welchem Uibel König Wladislaw abgeholfen wissen wollte.

Wo aber diese Wasserleitung angelegt wurde, und wie sie eingerichtet war, ist aus obiger Stelle nicht ersichtlich. Ob das Wasser durch ein Schöpfrad, oder durch Pumpen, oder ob es überhaupt, und auf welche Art gehoben wurde, geht aus Pubitschka nicht hervor. Gewöhnlich bezieht man diese Stelle Pubitschka's (der 1807 starb) auf den neustädter Wasserthurm unterhalb Zderas, da aber hier vom Ringe die Rede ist, und die Neustadt keinen Ring hat, so glaube ich, müßte dieses auf die Altstadt bezogen werden.

Uibrigens begnüge ich mich bloß hier zu bemerken, daß ich in den Scriptor. r. b. auf das Jahr 1488 von einer ähnlichen Unternehmung gar keine Erwähnung finde. Wohl aber heißt es daselbst:

---

1) Böhmische Geschichte. Theil VI. B. II. S. 377. Prag, 1798.

Im Jahre 1489 fingen die altstädter Herren an, Wasser in Röhren zu führen [1]. T. l. páni staroměsstj počali wodu wésti raurami.

Neustädter Wasserthurm

bei den schittkower Mühlen unterhalb Zderas.

Nach Hagek (1553 gestorben) „haben die „Neustädter Prager im Jahre 1495 bei den „Mühlen unterhalb Zderas einen Wasserthurm „bauen, von dannen das Wasser in ihre Stadt „führen, und desselbigen Jahres vor dem gemeinen „Hofe einen Röhrkasten, und den andern in der „Korn- gegen der Graupen-Gasse setzen lassen." ꝛc.

Bei den Scriptor. rer. bohem. Tom. III. pag. 251. heißt es bei dem Jahre 1495 blos: T. l. w pustě pani nowoměsstj kladli trauby wodné od mlýnuw obecnjch; a udělali dwě kassně wodné, gednu na ulici Wodičkowé u bjlého Lwa proti dworu obecnjmu, a druhau proti Krupné ulici. „In diesem Jahre in der Fasten legten die neustädter Herren Wasserröhren von den Gemeindemühlen, und machten zwei Röhrkästen, einen in der Wassergasse beim weißen Löwen vor dem Gemeindehofe, und den anderen gegen die Graupengasse."

Dieser Wasserthurm der oberen Neustadt hatte aber verschiedene Schicksale auszustehen.

Bei den Stařj letopisowé česstj Tom. III. S. 257 heißt es: Léta 1501 w adwent we čtwrtek w noci před S. Ondřegem, wěže panuw nowoměstských, kterauž wodu wédli po trubách a lidem k požjwani dodáwali, spálena gest zanedbánjm Matausse, raurmistra týchž panůw. „Im Jahre 1501 im Advent, Donnerstag in der Nacht vor

---

[1]) Scriptor. rer. bohem. Tom. III. p. 247. Cura et impensis regiae societatis scientiarum Bohemicae. Pragae, 1829.

Digitized by Google

Skt. Andreas, ist der Thurm der neustädter Herren, mittelst welchen sie das Wasser in Röhren führten und den Leuten zum Genuße überließen, aus Nachlässigkeit des Matthäus, Röhrenmeisters dieser Herren, abgebrannt."

Seite 264 heißt es: Leta 1503 w sobotu po weliké noci po obědjch ssula se wěže čista nowa raurnj panuw nowoměstských, kterážto gest pod Zderazem, ač byla w rychlost postawena, an toho djla někteřj nechwálili, poraučegjce bohu, neb gest nebyla prwé usazena. Potom wedli pjchy wodu, i nemohli gj dosti nahnati; i udělali ginau wěži pletenau, a ona něco malo postála; a raurnjk něco na nj oprawuge, i zapálila se skrze geho nedbanliwost a zhořela. Potom sebrawsse berni s sauseduw, i postawili gi zase znowu. „Im Jahre 1503 am Samstag nach Ostern Nachmittags stürzte der ganz saubere neue Röhrenthurm der neustädter Herren, der unterhalb Zderas ist, zusammen, zumal er in Eile war aufgebaut worden, dessen Arbeit einige nicht lobten und Gott empfahlen; denn er hatte sich vorher nicht genug gesetzt. Hierauf leitete man das Wasser mittelst Pumpen, konnte aber desselben nicht genug hinauftreiben; man machte demnach einen anderen geflochtenen Thurm, der nur eine kurze Zeit stehen blieb; denn als der Röhrenmann etwas daran verbesserte, fing jener durch seine Unvorsichtigkeit Feuer und verbrannte. Man veranstaltete hierauf unter den Bürgern eine Sammlung, und führte ihn von Neuem auf."

Was heißt das ein geflochtener Thurm? Waren es vielleicht Pumpen, die ringsum mit Reisig- oder Weidenruthen-Geflechten, ähnlich unseren Schanzkörben, umgeben, und die Zwischenräume mit Stroh, Häckerling, Moos, u. s. w. ausgefüllt wurden, etwa um die Wasserröhren vor dem Ein-

Digitized by Google

frieren zu schützen? Wurde der neue Wasserthurm etwa aus Steinen erbaut?

Nach den mir gefälligst mitgetheilten Notata varii generis des Herrn Stadtrathes Jebaucky soll der jetzt bestehende schittkower Wasserthurm im Jahre 1587 erbaut worden seyn, wie eine in Stein nicht weit von der Thür eingehauene Inschrift besagt, die lautet:

Leta od Narozenj Božjho MDLXXXVII
Chcessli zwěděti patři nato
Wěž gest založená wěže tato
Měsyce Srpna dne osmého
Nakladem obce nowého města pražského
Pan Buh rač toho klynotu a města ostřjhati
W Pokogi a Swornosti geho dáti užiwati.

Möglich, daß diese Inschrift ehemals vorhanden war, 1836 konnte ich bei dem sorgfältigsten Suchen auf allen Seiten des Thurmes, inwendig und auswendig dieselbe nicht finden; auch Herr Franz Daubek, Guts-, Mühlen- und Ziegelhütten-Besitzer, der mich in den Wasserthurm begleitete, und der in den schittkower Mühlen geboren ist, so wie der Wasserleiter Herr Černy, der schon seit 35 Jahren hier sein Amt verwaltet, konnte sich nicht erinnern von dieser Inschrift je etwas gesehen zu haben.

Uiber der Thür der dem Hrn. Franz Minařjk gehörigen Mühle Nr. 249 fand ich das Chronodistichon:

K P – aVspICIIs noVa praga bonIs haC MoLe stet aVCta:
– fIat aqVae fæLIX hIC VIa Larga seges HC

Vor dem a am Anfange steht etwas, was ich nicht zu bestimmen vermag, wahrscheinlich eine Verzierung des a.

In dieser Inschrift ist die Jahreszahl 1593 enthalten, in welchem Jahre dieses Gebäude wahrscheinlich hergestellt worden ist.

Neben dem jetzigen Wasserthurm steht ein niedrigerer Thurm, an dem ich einen Eckstein mit der Jahreszahl 1589 auffand, deren Züge alterthümlich und dem Zeitalter entsprechend sind. Eben so fand ich an der östlichen Seite ganz oben nahe am Dache mit rother Farbe 15 **KM** 89 angeschrieben. An der Südseite sind noch einzelne Buchstaben einer ehemaligen Inschrift sichtbar, die wahrscheinlich auch ein Chronogramm war, wenigstens deuten einige von den noch sichtbaren Buchstaben darauf hin. Dieser Thurm ist etwa $^2/_3$ niedriger als der jetzige Wasserthurm, und soll, nach der mündlichen Uiberlieferung, ehemals als Wasserthurm gedient haben. Es ist möglich, daß er 1589 unter Rudolphs **II**. Regierung zu diesem Zwecke erbaut, später aber, als sich die Neustadt erweiterte, und das Wasser höher getrieben werden mußte, zu niedrig, zu klein, und zu unausgiebig befunden, und deßwegen verlassen wurde.

An dem jetzigen aus Quadern erbauten Wasserthurme konnte ich nichts auffinden, was einer Jahreszahl ähnlich gesehen hätte. Wohl fand ich an sehr vielen Steinen verschiedene Buchstaben eingehauen z. B. **P. C. F.** u. s. w. die ich aber blos für Steinmetzzeichen ansehen muß.

Im Jahre 1648 wurde dieser Wasserthurm bei der Einnahme der Kleinseite von den Schweden aus 2 großen Kanonen sehr heftig beschossen, und von 91 Kugeln getroffen, und wäre beinahe zum Einsturze gebracht worden, wie eine lateinische und böhmische Inschrift bezeugen, welche auf der Westseite des Thurmes angebracht sind. Die lateinische ist auf einer Tafel aus röthlichem Marmor eingehauen, von der man mit freiem Auge kaum etwas

Digitized by Google

sieht; ich mußte, um sie lesen zu können, meinen Plößl'ischen Tubus zu Hilfe nehmen. Die böhmische ist zu beiden Seiten der Marmortafel mit schwarzer Farbe geschrieben. Erstere lautet:

ANNUS LAESAE TVRRIS
VI gotthI patIor torMentIs qVassa DVobVs
nonagInta gLobos hIs InsVper affLVIt VnVs
(1648)
ANNVS REPARATAE
sVstInet haVD qVassas nVnC aspeCtare rVInas
seD refICIt taLes CeLsI anXIa CVra senatVs
(1651).

Die böhmische lautet:

Na den swatýho Waclawa
Starožitnostj me sláwa
Od Šweydy z dwauch welkých kusuw
Sto dewadesate dewět ssusuw
Trpět klesat gsem počala
Wšak mjle gsem dočekala
Že ma wrchnost mogj pánj
Mě déle klesati bránj,
Nybrž dosti k welký ceně
Flastr z wapna a z kamene
Na mé rány přiložili
Tak neduživau zhogili.

Es ergibt sich aus beiden Inschriften ein Widerspruch; die böhmische sagt 199 Schüsse hätten den Thurm getroffen, während die lateinische nur 91 nennt. Ich kann diesen Widerspruch nicht erklären und nicht beheben, glaube jedoch, daß der Verfasser der lateinischen Chronogrammen besser unterrichtet gewesen seyn mag, als jener der böhmischen Reime.

Selbst wenn man statt his bis lesen wollte, käme erst die Zahl 181 heraus; ich muß aber be-

Digitized by Google

merken, daß ich His deutlich gesehen und gelesen habe, abgesehen davon, daß auch der Sinn der Inschrift his fordert.

Den 31. März 1661 machte sich der kaiserliche Stückgießer in Prag Niklas Löw [1]) (aus der breiten Gasse, wo jetzt Herr Karl Bellmann k. k. Hofglockengießer seine Kunstwerkstatt sub N. C. 742 und 743 hat) gegen den Neustädter Magistrat mittelst Contract verbindlich, einen Stockstiefel mit dem übrigen Zubehör, zu der unlängst erbauten Wasserkunst zu gießen, und gut und dauerhaft zu liefern. Dagegen versprach der Magistrat ihm die dazu nöthigen 17 Centner 86 Pfund Metall, den Centner zu 58 fl., macht 1036 fl. 16 kr., baar zu bezahlen.

Vor einigen Jahren wurden die alten unbrauchbar gewordenen, aus Metall gegossenen Vorrichtungen, Stockstiefel oder Schuh genannt, herausgenommen, und durch neue ersetzt; ich konnte aber im Jahre 1836 von diesen alten Stockstiefeln nichts mehr sehen, weil sie alle schon eingeschmolzen waren. Der Wasserleiter Černy versicherte mich, sie wären im Jahre 1811, wo dieser Stockstiefel ebenfalls herausgenommen, aber wieder eingesetzt wurde, 285 Jahre alt gewesen, wornach sie im Jahre 1526 gegossen worden wären, was mir freilich nicht wahrscheinlich ist, was ich aber dahingestellt seyn lassen muß. Wäre es der von Löw 1661 gegossene gewesen, so wäre er im Jahre 1811 erst 150 Jahre alt gewesen.

1) Niklas Löw wurde später geadelt: von Löwenburg. Er war k. k. Capitän, Stuck- d. i. Kanonen- und Glockengießer, lebte in Prag vom Jahre 1654 bis 1720, und goß sehr viele Glocken für Prag und Böhmen. Dlabacž *) führt 22 solcher Glocken auf. dem Hrh. J. U. D. Kalina von Jäthenstein sind ihrer aber 37 bekannt.

*) Allgemeines historisches Künstler-Lexikon, B. 2. S. 221. 224.

Dieser Wasserthurm ist der höchste unter allen vieren, und jetzt mit einem Blitzableiter versehen.

Der altstädter Wasserthurm.

In Bezug auf den altstädter Wasserthurm oberhalb der Brücke konnte ich nur folgende Bruchstücke auffinden.

„Nach **Hagek** erwogen im Jahre 1489 die Altstädter, daß in ihrer Stadt, die wegen ihrer Länge und Breite weit vom Wasser entlegen ist, ein Mangel an Wasser vorfallen wolle, ungeachtet ein schiffbares Wasser an der Stadt vorbeifließt. Sie beriethen sich daher mit den Röhrenmeistern und Wasserführern, und schloßen mit ihnen, daß sie das Wasser aus der Moldau von den Mühlen, so der Brücke am nächsten, in Röhren unter der Erde in ihre Stadt leiten sollen: was auch geschah, und noch in diesem Jahre bis auf den Markt, nachmals auch in die Gassen geführt wurde."

Hagek bemerkt weiter, daß das Wasser vor vielen Jahren auch schon auf diese Art in die Stadt geführt gewesen, aber Altershalber abgekommen und verwüstet worden sey.

Bei den Script. rer. bohem. tom. III p. 247 heißt es bei dem Jahre 1489 bloß: T. l. páni staroméssti počali wodu wèsti raurami. — In diesem Jahre fingen die altstädter Herren an, Wasser in Röhren zu führen.

Bei den Scriptor. rerum bohem. III. pag. 329 heißt es bei dem Jahre 1511. It. toho času wěži raurnj ù mlýnu staroměstských postawili pěi S. Wawřinci. Zu dieser Zeit hat man einen Röhrenthurm bei den altstädter Mühlen, nahe bei St. Laurenz aufgeführt, (St. Laurenzkirche im ehemaligen Annakloster.)

Seite 357 heißt es auf das Jahr 1514. It. též zimy raury obogjho města zamrzly welmi, za několik nedělj netekly, gako do S. Giřj a někde děle; a w tom času gine trauby kladli swrchu pro piwowary. —

„Im Jahre 1514 froren im damaligen Winter die Wasserleitungsröhren beider Städte stark zu; es floß kein Wasser durch einige Wochen, namentlich bis Georgi, hie und da noch länger; derzeit legte man oben darauf andere Röhren für die Bräuhäuser.“

Diese Anstalten waren jedoch nicht genügend, man mußte ausgiebigere Mittel ergreifen, und entschloß sich, einen Wasserthurm zu bauen.

Wann der Bau des altstädter Wasserthurmes begonnen wurde, konnte ich nirgends finden, auch am Thurme selbst war nichts zu entdecken. Endlich bemerkte ich an der, der Brücke zugewandten Seite des Wasserthurmes etwas Auffallendes; freudig griff ich wieder nach meinem Fernrohr, hoffend, damit vielleicht eine nähere Aufklärung zu finden. Ich täuschte mich aber. Ich fand wohl ein Stadt-Wappen, wie ein ganz ähnliches auf dem altstädter Rathhause über der Mittelthür angebracht ist, sehr sauber in feinem Sandstein ausgearbeitet, aber nirgends eine Inschrift. Möglicher Weise konnte ehedem eine Inschrift unterhalb des Wappens angebracht gewesen seyn, ich konnte aber nichts entdecken; denn die ganze Fläche innerhalb des Rahmens unter dem Wappen war mit Mörtel beworfen und verputzt.

Vollendet wurde dieser Thurm am 27. Oktober 1554 unter dem Stadtprimator Chochol von Semechowa, wie Lupacius [1]), (starb 1587) berich-

---

1) Rerum bohemicarum Ephemeris, sive Kalendarium historicum: ex reconditis veterum annalium monumentis erutum. Auctore M. Procopio Lupacio Hlawaczowaeo Pragensi. Pragae, 1584.

tet, wo es XXVII Octobris A. D. 1554 heißt: Perfecta est turris, per quam aqua in urbem ex Wltawa ducitur ad Pontem in Antiqua urbe Pragensi ultra Balneum Regium, tecto et pinna ei impositis. Primate per id tempus existente Joan. Chochol a Semechowa. Ea deinceps unâ cum molis conflagravit etc.

In der Nacht vom 5. April 1576 brannte der Thurm zum erstenmal (sammt den Mühlen) ab, wurde jedoch im folgenden Jahre auf Kosten des altstädter Magistrates wieder hergestellt, wie aus der über der Thür angebrachten Inschrift hervorgeht, welche lautet: Haec turris anno Domini 1576 April. 5. horâ noctis .3. (3tia) vehementia insperati ignis funditus exusta; eadem ac insequenti anno vicissim erigitur studio et sumptu maximo amplissimi Senatus antiquae Pragae, quam Deus optim. maxim. ipse custodiat, et ab omni laesione noxia conservet, Amen.

Im Jahre 1648 wurde er ebenfalls von den Schweden stark beschossen und beschädigt.

Am 19. Februar 1762 früh um 4 Uhr entstand aus Verwahrlosung in ihm Feuer, und der Thurm brannte das zweitemal zum Theile ab, war aber am 23. Juni schon wieder hergestellt, und den Thurmkopf setzte der Zimmermeister Lorenz Hasselberger unter großer und eigenthümlicher Feierlichkeit auf, die Schottky (Prag B. 1. S. 179) umständlich beschreibt.

Der neustädter Wasserthurm
bei den Neu-Mühlen.

Uiber diesen Wasserthurm bei den Neu-Mühlen konnte ich gar keine historischen Dokumente auffinden. Da mein Suchen darnach ganz vergeblich

war, so ging ich den Thurm selbst zu befragen, um zu sehen, ob nicht vielleicht doch irgendwo eine Jahreszahl aufzufinden seyn dürfte, allein vergeblich. Ich sah nichts anders, als an mehreren Quadersteinen *P*, an manchen *L* eingehauen, letzteres ist offenbar beim Einmauern verkehrt worden. In einer Reihe fand ich an verschiedenen Steinen *C. . . . . . C*, und glaubte schon einer Jahreszahl auf der Spur zu seyn. Ich holte meinen Plößl'ischen Tubus herbei, und untersuchte Reihe für Reihe, allein ich fand nichts weiter, so daß ich am Ende gezwungen war, die *C. C.* eben so für Steinmetzzeichen zu halten, wie die *P* und *L*. Möglich wäre es wohl, daß die *C. C.* ursprünglich die Jahreszahl bezeichnet haben könnten, allein gegenwärtig ist nichts mehr zu sehen, weil die Sandsteine an ihrer äußeren Oberfläche stark verwittert, abgeschilfert und abgeblättert sind, wodurch die auf ihnen etwa vorhanden gewesenen Buchstaben gänzlich verloren gingen.

Vergeblich suchte ich im Innern dieses Thurmes an der Mauer, an jeder Thür, an jedem Fenster, nach einer Inschrift; nirgends war eine Spur davon. Ganz oben ist zwar in einem Fenster ein Stück Sandstein mit der Jahreszahl 1724 eingesetzt, welches aber von den alterthümlichen Fensterstöcken sehr stark absticht, und auf eine zu dieser Zeit vorgenommene Ausbesserung hindeutet. Außen steht 1824 angeschrieben, in welchem Jahre der Thurm ausgebessert und mit einem Blitzableiter versehen wurde.

Endlich gelang es doch, etwas aufzufinden, was zwar aus späterer Zeit herrührt, dennoch aber hier angeführt werden mag, weil es doch einigen Fingerzeig geben kann.

Im Jahre 1831 verbesserte man die schad-

haft gewordenen Theile der Steigvorrichtungen in dem Thurme, wobei der Stockstiefel oder Schuh oder Röhrenstock ebenfalls herausgenommen werden mußte. Er war aus Blei gegossen, und wurde durch Vorrichtungen aus Gußeisen ersetzt.

Der Wasserleiter Herr Kinzel war so gefällig, diesen Röhrenstock aus dem Schupfen ans helle Tageslicht hervorwälzen zu lassen, wozu zwei Männer nothwendig waren. Wägen lassen konnte ich ihn nicht, er war aber mehrere Centner schwer.

Im März 1836 sah ich diese Vorrichtung noch. Es war ein hohles, langes Parallelepipedum mit 2 runden Oeffnungen an einer der langen Seiten, wo ich folgendes fand:

1549

9BRİ

und auf der schmalen Seite war nur eine runde Oeffnung, neben ihr oben und unten:

1 K
Ƶ K

hervorstehend gegossen.

Ich glaube daran die Jahreszahl 1649 zu erkennen, was als Beweis dient, daß zu dieser Zeit das Druckwerk schon bestand. Wollte man aus 5 einen 5 machen, so würde diese Ziffer (5) sehr modern aussehen, und dem Zeitalter nicht angemessen seyn, und man müßte den noch sichtbaren Zügen Gewalt anthun, während sich die Ziffer 6 ganz leicht durch Vollendung des noch deutlich

Digitized by Google

sichtbaren Zuges gleichsam von selbst darbietet. Die übrigen Buchstaben weiß ich nicht zu deuten. Die I. K. und Z. K. dürften wohl die Namen des oder der Meister bezeichnen, die den Stockstiefel gegossen haben.

Der kleinseitner Wasserthurm

auf dem linken Moldauufer am Smichow ist der niedrigste unter allen, ist von unten hinauf wohl aus Quadern (Sandstein), oben aber aus Ziegeln erbaut; er treibt sein Wasser bis in das Waldsteinische Haus. Auch an diesem Thurme suchte ich inn- und auswendig nach irgend einer Jahreszahl, aber ganz vergeblich.

Alle 4 Wasserthürme sind seit dem Jahre 1824 und 25 mit Blitzableitern versehen.

Hinsichtlich der Zweckmäßigkeit des Baues der prager Wasserthürme will ich nur noch die Bemerkung beifügen, daß nur einer ganz zweckmäßig gebaut ist, nämlich der bei den neuen Mühlen auf der untern Neustadt, vielleicht der jüngste unter allen. Er ist ganz aus Quaderstücken (Sandstein) somit feuerfest gebaut, und besteht eigentlich aus zwei Thürmen, deren innerster bloß für die auf- und absteigenden Wasserröhren, welche jetzt aus Gußeisen sind — bestimmt und heitzbar eingerichtet ist. Zwischen dem inneren und äußeren Thurme geht eine steinerne Stiege bis über den Wasserkessel hinauf, welche sonach von dem eigentlichen Wasserthurme ganz und vollständig getrennt ist.

Nöthigen Falls können auch die 3 übrigen Wasserthürme geheitzt werden, was zur Winterszeit, so oft es nöthig ist, auch geschieht.

Die 3 übrigen sind weniger zweckmäßig gebaut, so daß man fast zu der Annahme verleitet werden

Digitized by Google

könnte, sie seyen ursprünglich zu anderen Zwecken erbaut und erst später zu Wasserthürmen eingerichtet worden.

Die gegenwärtige sehr zweckmäßige Einrichtung des einen der zwei bestehenden Druckwerke des Wasserthurmes bei den neuen Mühlen ist im Jahre 1827 nach Gerstner's (Franz Joseph Ritter von, Vater) Angabe, wobei die Kolben und ihre Liederung nach dem Princip der Bramah'schen Presse hergestellt, und andere Verbesserungen angebracht wurden, vom Herrn Joseph Božek, Uhrmacher und Mechanikus des hiesigen königlich ständisch-technischen Instituts sehr vollkommen hergestellt worden. Es wurden nämlich statt der ehemaligen Pfundlederscheiben hohle messingene Kolbencylinder von 10 Zoll im Durchmesser angewendet, welche mit der Kolbenstange gemeinschaftlich auf- und abgehen, und sich bei dieser Bewegung an unbrauchbaren Abschnitzeln von Kalbleder oder anderem weichen Leder reiben. Vier solche Druckcylinder liefern in 24 Stunden etwa 100 Kubikklafter Wasser in den Kessel des Thurmes. Seit dem Jahre 1828 ist er ununterbrochen im Gange und entspricht vollkommen. [1])

Dieselbe Einrichtung erhielt das eine Druckwerk des altstädter Wasserthurmes im Jahre 1835 durch denselben Mechaniker Božek und seine Söhne, nur mit dem Unterschiede, daß hier alle Cylinder von Gußeisen sind, wodurch die Dauerhaftigkeit bedeutend erhöht, die Kosten aber bedeutend vermindert werden, also ein doppelter Vortheil hervorgeht. Die Cylinder haben im Lichten 9 Zoll im Durchmesser, und treiben etwa 80 Kubikklafter Wasser innerhalb 24 Stunden in den Kessel des Wasserthurmes.

1) Das Nähere dieser Einrichtung kann man in Gerstner's Mechanik B. 3. S. 299 nachlesen.

Digitized by Google

Uiber die kleinseitner Wasserleitungen kann ich nur Folgendes anführen:

1. Wasserleitung des weichen Wassers.

Der Teich (Reservatteich) bei Libotz wurde unter Kaiser Rudolph II. im Jahre 1585 zum Behufe dieser Wasserleitung eigens angelegt, und der hier beginnende und beim Röhrenhaus bei den Schanzen zwischen dem Karls- und dem Reichsthore nahe an der Verbindungsstraße endigende Graben, wo sich noch eine Klärungsvorrichtung befindet, ist nach der Angabe des berühmten Tycho de Brahe geführt worden.

2. Wasserleitung des Quellwassers.

Noch älter ist die zweite Wasserleitung, welche das Quellwasser in die k. k. Burg führt. Es läßt sich nachweisen, (im k. k. Hofbauamte [1]) daß diese beinahe zwei Stunden lange Wasserleitung mit bedeutendem Kostenaufwande im Verlaufe der Jahre 1540 bis 1573 hergestellt wurde; allein es läßt sich mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß schon viel früher eine Röhrenwasserleitung in die k. k. Burg nothwendig und vorhanden gewesen sey.

Schon Herzog Mnata (etwa ums Jahr 788) ließ auf dem heutigen Hradschin eine Burg bauen und bewohnte sie. Sollte diese herzogliche Wohnung, die so weit von dem Fluße entfernt war, ohne Wasserleitung gewesen seyn? Schwerlich.

Die Skt. Wenzelsburg (Hrad S. Wáclawa) stand da, wo sich das alte Oberstburggrafenamt und das Lobkowitzische Haus befinden. König Wenzel I. (im Jahre 1252) und K. Přemysl Ottokar II.

1) Gerstner's Mechanik. B. 2. S. 247.

(im Jahre 1278) befestigten sie mit starken Mauern; allein im Juli 1281 nach einem sehr heftigen Regen und Orkan stürzte ein großer Theil dieser königlichen Burg ein, und wurde verlassen, und blieb es, bis Karl IV. im Jahre 1333 „den Bau des bewun„derungswürdigen königl. Schlosses, wie ein ähnliches „noch nie in Böhmen gesehen worden, begann, (wie „Domherr Franz erzählt) und zwar nach dem „Muster des Pallastes der französischen Könige (dem „alten Louvre) mit großen Unkosten."

Wenn nicht viel früher schon eine Wasserleitung bestand, so ist höchst wahrscheinlich zu dieser Zeit eine angelegt worden, wenigstens spricht das Vorhandenseyn der Statue des heil. Georgs sehr dafür.

Balbin Epitom. rer. bohem. S. 379 (gestorben 1688) will auf dem jetzt nicht mehr vorhandenen Schilde die Worte gelesen haben: **Anno Domini 1373 hoc opus imaginis S. Georgii per Martinum et Georgium de Clussenbach** (Beczkowsky las **Clussenberch**) **conflatum est.**

Im Jahre 1373 wurde dieses Abbild des heil. Georgs durch Martin und Georg von Clussenbach (nach Beczkowsky's Behauptung Clussenberg) gegossen.

Nach Hagek soll es Wenzel Kundschafter 1374 gegossen haben, und dafür von Kaiser Karl reichlich mit Gold und Silber beschenkt worden seyn. Zugleich ließ Kaiser Karl diese Statue über den Röhrkasten des Prager Schlosses stellen. Es mußte also damals schon eine Wasserleitung vorhanden gewesen seyn.

Bei der sehr großen und verheerenden Feuersbrunst im Jahre 1541 den 9. Brachmonat (Juni) wurde sie durch herabstürzendes Holzwerk am Arme und an der Lanze stark beschädiget; und bei dem Turniere, welches während des Krönungsfestes König

Maximilian's II. im September 1562 auf dem großen Burgplatze gehalten wurde, welches der Augenzeuge Trnicky von Trnic in einem böhmischen Liede schildert, wurde sie so sehr von den Zuschauern besetzt, daß sie sammt ihrer Last in den Röhrkasten fiel, wobei zwar kein Mensch umkam, aber das Pferd der Reiterstatue den Hals brach und dabei zu Grunde ging.

Dieses Lied, welches Trnicky zum ewigen Andenken des von den k. k. Prinzen und anderen Magnaten Böhmens gehaltenen Ritterspieles, dessen Augenzeuge er war, verfaßte, und Kaiser Ferdinand dem I. überreichte, wird in der k. k. Hofbibliothek in Wien noch aufbewahrt, wo es Dlabacz [1]) (starb 1820) mit Bewilligung des berühmten Hofrathes Denis aus der Trnicky'schen Handschrift abschrieb.

Die hierher gehörige Stelle Trnicky's lautet: [2])

Mnoho se gich djwalo, kdež kdo mohl widieti,
Ležli tu kdež stál slitý swatý Giřj,
Mistrowskym djlem slawnie krasný
Snad wjc než od sta let bez pohnutj.

Tak gich tu mnoho wlezlo až se přewážilo,
Do kassny rurowé s nimi upadlo,
Kuoň hlawu slomil, nic neusskodil.
Tak se ten zdařili kuoň při tom zmařil.

---

1) Dlabacz Gottfried Joh. Von den Schicksalen der Künste in Böhmen. Neuere Abbandlungen der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften B. 3. Diplomatisch-historisch-literärischer Theil S. 107. Prag, 1798.

Allgemeines historisches Künstler-Lexikon für Böhmen ꝛc. von Gottfried Johann Dlabacz. Theil 1. S. 1. Prag, 1815.

2) In den Verbandlungen der Gesellschaft des vaterländischen Museums in Böhmen. Heft 3. Beilage 1, Seite 88 — 91 ist das ganze Gedicht abgedruckt zu finden.

Digitized by Google

Folgendes ist eine ziemlich wörtlich getreue Uibersetzung:

Viele schauten zu, wo immer Jemand sehen konnte, sie stiegen hin, wo der mit Meisterhand gegossene heilige Georg schön und herrlich stand, mehr denn hundert Jahre ohne Erschütterung.

Es waren ihrer so viele hinaufgestiegen, daß sie überstürzte und insgesammt in den Röhrkasten herabfiel. Das Pferd brach den Kopf, verletzte jedoch Niemanden; so ging das wohlgelungene Pferd dabei zu Grunde.

Aus dem vorstehenden Gedichte schloß Dlabacz l. c. (vielleicht Manche schon vor ihm), Schottky [1]) und Andere, daß die ursprüngliche von Klussenbach gegossene Statue nicht mehr vorhanden sey, sondern wegen der beim Sturze erlittenen Beschädigung umgegossen werden mußte. Dlabacz meint, dieses Umgießen habe vermuthlich noch unter Ferdinand I. Statt gefunden.

Aus den Worten: „tak se ten zdařili koun při tom zmařil; so ging das wohlgelungene Pferd dabei zu Grunde" kann man freilich schließen, daß, wenn ein anderes aufgestellt werden wollte, das zerbrochene umgegossen werden mußte.

Um mir hierüber Gewißheit zu verschaffen, ging ich wieder die Statue selbst zu befragen, und glaube von ihr eine ziemlich bestimmte Antwort erhalten zu haben.

Abgesehen davon, daß Trnicky vom Umgießen gar nichts sagt, so lehrt eine genaue Besichtigung, daß das gegenwärtige Pferd einmal wohl sehr stark beschädigt gewesen seyn mußte, aber wieder ausgebessert wurde.

---

1) Prag. B. 2. S. 91. Prag bei Calve, 1830.

Nach Trnicky wurde der Kopf des Pferdes bei dem Sturz in den Röhrkasten gebrochen, ein Umstand, den die heutige Statue auf das vollständigste bestätiget; denn man sieht ganz deutlich, daß der Kopf des Pferdes angesetzt, ich möchte sagen, angeflickt ist, und zwar nahe an den Vorderfüßen, wo der Leib des Pferdes in den Hals übergeht, beim Anfang der Mähne. An dieser Stelle ist der Sprung ringsherum zu bemerken, und man sieht deutlich, daß der getrennt gewesene Kopf durch ein leicht flüßigeres Metall an den Körper des Pferdes wieder angelöthet wurde. Eben so sind zwei Stücke alten Gußes wieder angelöthet. Es ist ferner ein großes Stück an der rechten Seite des gebogenen Halses — indem der Kopf nach links gewendet auf den zu den Füßen des Pferdes sich gegen den Ritter empor bäumenden Lindwurm hinabschaut — und unten gegen die Brust ein kleineres neu gegossenes Stück eingesetzt, welche beide sich schon durch ihre Farbe sehr deutlich von dem alten Guße unterscheiden, abgesehen davon, daß auch die Verlöthungsstellen deutlich sichtbar sind. Auch der Rücken des Pferdes hinter dem Sattel ist ausgebessert, es sind zwei alte Stücke und ein offenbar neueres eingelöthet.

Die Spitzen beider Ohren fehlen ebenfalls, sie scheinen abgeschnitten worden zu seyn, vielleicht weil sie stark beschädiget waren.

Der rechte Arm der Georgsstatue war auch schon einmal abgebrochen gewesen; denn er ist auch ganz deutlich angelöthet, und zwar im Oberarm, was von der Beschädigung bei der Feuersbrunst 1541 herrührt, wie schon oben erwähnt wurde. Auch die Degenscheide war schon an dem unteren Drittel ihrer Länge einmal abgebrochen, (wahrscheinlich ebenfalls beim Sturze oder bei der Feuersbrunst) und ist deutlich angelöthet. Nahe bei den vorderen Füßen

des Pferdes fehlt in dem Boden itzt noch ein großes Stück.

Daß der Reiter noch die alte Statue sey, lehrt nebst dem ganzen Ansehen und der Beschaffenheit der Figur noch der Umstand, daß, wie ich erst nach langem Suchen fand, in der Knieschiene des rechten

Fußes die Monogramme ,

deren Züge dem Zeitalter angemessen erscheinen, ziemlich tief eingegraben sind, welche die Namen der Künstler bezeichnen.

Balbin las auf dem damals noch vorhandenen Schilde die Namen Martin und Georg Clussenbach. Die letzten Buchstaben in beiden Monogrammen sind offenbar entweder *C* oder wahrscheinlicher *K*, was mit Balbins Angabe übereinstimmt; das *A* des ersten Monogramms deutet freilich nicht auf Martin. Vielleicht hat aber Balbin die verwischten Züge nicht mehr deutlich lesen können? und statt Anton, Martin gelesen, was leicht möglich wäre, indem, wenn nur der obere Theil des *A* hinwegbleibt, nämlich so , ein *M* zum Vorschein kommt. Oder sollte wohl in *A* zugleich *M* und *A* enthalten und Martin doch richtig seyn?

Das zweite Monogramm stimmt mit Balbin ganz überein, *J. G. K.* heißt J. Georg Klussenbach, oder wie Beczkowsky behauptet, Klussenberg. Auf der Brust ist leider das Schild jetzt nicht mehr vorhanden, aber die Vorrichtung, an welcher

es befestigt war, sieht man noch deutlich. Es ist nämlich an der rechten Seite der Brust noch ein eingegossener, jetzt aber zur Hälfte zerbrochener Ring vorhanden; an der linken Seite sieht man nur noch die Blätter der Verzierung.

Auf der Ellenbogen-Schiene des linken Armes sind die Buchstaben *F M* eingravirt, welche den Schriftzügen nach zu urtheilen, einer viel jüngeren Zeit anzugehören scheinen, und vielleicht den Namen des Ausbesserers bezeichnen.

Hinter dem vorderen rechten Fuße ist auf dem Boden das Fürstlich Dietrichsteinische Wappen eingearbeitet, was offenbar erst viel später geschehen seyn muß, wie aus der Form und der Art der Züge deutlich hervorgeht.

Uiberdies erhielt ja die Nikolsburgische Linie des Hauses Dietrichstein erst mit Franz, Bischof von Olmütz, 1622 die Reichsfürstliche Würde, und wurde vom Kaiser Ferdinand II. 1631 darin in der Art bestätiget, daß immer der Erstgeborne in absteigender Linie die fürstliche Würde führen darf, welche Franz mit seinen ansehnlichen Gütern seinem Neffen Max vererbte.

Ob das Wappen auf der Georgsstatue mit Gundacarus Poppo, Grafen von Dietrichstein, und Freiherrn zu Hollenburg und Finkenstein, der Groß-Prior der Malthesér war, und das Grandprioratshaus in Prag 1726 bauen ließ, wie die darauf vorhandene Inschrift beweist, im Zusammenhange und in welchem stehe, weiß ich nicht; ich begnüge mich blos darauf hingewiesen zu haben, und überlasse das Weitere den Geschichtsforschern zur Ausmittlung.

Die Erzmasse des Reiters, des Pferdes, des Lindwurmes und des Felsens, auf dem das Ganze steht, scheint überall ganz dieselbe Mischung zu haben

und Bronze zu seyn, die ungefähr aus 75 Kupfer und 25 Zinn zusammengesetzt seyn dürfte. In allen Theilen der Statue, die sämmtlich hohl sind, sieht man hie und da noch einzelne viereckige Stückchen Kupfer, die beim Guße selbst ungeschmolzen blieben, und in die Erzmasse blos eingeschmolzen sind.

Chemisch habe ich dieses Erz bisher noch nicht untersucht, was vielleicht in der Folge geschehen wird.

Bei genauer Besichtigung fand ich, daß die Statue des Reiters mit dem Sattel, und der Sattel mit dem Pferde auf das innigste zusammenhängen, und nicht angelöthet sind; ich fand ferner, daß der Schweif des Lindwurmes um den Unter- und Oberschenkel des linken Vorderfußes des Pferdes gewunden, und der Rachen des Lindwurms mit seiner sehr spitzig verlängerten Nase an den linken Fuß des Reiters selbst angegossen und nicht angelöthet ist; daß endlich der Lindwurm, und alle vier Hufe des Pferdes mit dem einen Felsen vorstellenden Boden aus einem einzigen Stücke gegossen sind, sieht man schon bei oberflächlicher Betrachtung.

Durch alle diese Umstände glaube ich zu dem Schluße berechtiget zu seyn: daß alle Theile der Statue aus einem Guße hervorgegangen sind; daß das Roß durch dem Sturz bei dem Turniere 1562 wohl sehr stark beschädigt, nachher aber nicht umgegossen, sondern nur ausgebessert wurde; daß also die Statue der Hauptsache nach noch so vorhanden sey, wie sie die beiden Klussenbach 1373 herstellten.

Mehrere Theile, höchst wahrscheinlich das Ganze, waren ehedem stark vergoldet, wovon man an mehreren Stellen noch deutliche Spuren sieht; so z. B. an dem untersten Theile des rechten Steigbügels, wo durch den Fuß des Reiters gegen Wind, Schnee und

Regen u. s. w. geschützt, sich die starke Vergoldung noch sehr gut und deutlich sichtbar erhielt; weniger deutlich an den Spornen; an dem Degengehänge, dem Degen, an einzelnen Stellen des Sattels, an den Brustriemen des Pferdes, und auch an anderen Stellen.

Um den Kennern einen Maßstab zur weitern Vergleichung an die Hand zu geben, setze ich die Ergebnisse meiner Ausmessung dieser Statue mit der Bemerkung her, daß ich dabei die Linien absichtlich wegließ, weil ich die Bestimmung nach Zollen zu diesem Zwecke für hinlänglich genau erachte.

Das Roß der Statue ist

hoch: von dem Hufe des linken vordern Fußes bis zur Mähne, welche höher als die Ohren steht, 3 Fuß, 9 Zoll; —

von dem Hufe des hinteren linken Fußes bis zum hinteren Rande des Sattels 3 Fuß, 3 Zoll;

lang: von dem Hufgelenke des gebogenen rechten vordern Fußes bis zum Ende des geflochtenen und aufgewickelten Schweifes 5 Fuß, 4 Zoll; —

von der Spitze des rechten Ohres bis zum Ende des geflochtenen und aufgewickelten Schweifes 5 Fuß, 3 Zoll; —

von dem Knopfe des Ringes an der Brustkette bis zum Ende des Schweifes 4 Fuß, 8 Zoll; —

von der größten Biegung des Halses bis zum Ende des Schweifes 4 Fuß, 8 Zoll.

Der Umfang um den Bauch herum, gleich hinter dem Sattel gemessen, beträgt 4 Fuß, 8 Zoll.

Der Ritter ist

hoch: von der Spitze des linken Fußes, (Schuhspitze) bis zum Scheitelhaar 3 Fuß, 11 Zoll; —
von der Spitze des Schuhes am linken Fuße bis zur erhobenen rechten Hand, die den Speer in den Rachen des Lindwurms stößt, 4 Fuß, 3 Zoll.

Roß und Ritter sind

hoch: vom hintern linken Hufe bis zum Scheitel des Ritters 5 Fuß, 4 Zoll; —
vom linken hintern Hufe bis zur erhobenen rechten Hand des Ritters 5 Fuß, 9 Zoll.

Die ganze Statue ist

hoch: vom untern Rande des Bodenstückes (einen Felsen vorstellend) bis zur rechten erhobenen Hand 6 Fuß, 2 Zoll; —

lang: von der Felsenspitze des Bodenstückes bis zum Ende des Schweifes in gerader Linie am Boden gemessen 6 Fuß; —

breit: von der Schuhspitze des rechten Fußes bis zu den Ohren des auf der linken Seite sich empor bäumenden Lindwurmes 3 Fuß, 7 Zoll.

Das Vorstehende dürfte wohl zu der Annahme berechtigen, daß Prag in dieser Statue ein gegossenes Kunstwerk besitze, wie ein ähnliches von dieser Größe und aus diesem Zeitalter kaum mehr bekannt seyn dürfte. — Doch will ich, als Laie in diesem Fache, mein Urtheil gern beschränken, und das Weitere den Männern, vor deren Forum dieser Gegenstand gehört, zur bestimmten Entscheidung überlassen.

Ich kehre nun wieder zu der Wasserleitung selbst zurück, und schließe aus dem Vorhanden-

Digitized by Google

seyn der Statue, daß die Wasserleitung wenigstens schon seit dem Jahre 1373 besteht; höchst wahrscheinlich aber viel früher vorhanden war, daß sie somit wenigstens schon durch 463 Jahre im Gange ist.

Mir erschien diese Zuleitung des Quellwassers immer als das Werk eines tüchtigen Mannes, wie Schade, daß der Name des ersten Erbauers nicht auf die Nachwelt kam!

I.

A.

Chemische Untersuchung des Moldauwassers.

Ursprung.

Zum Flußgebieth der Moldau oberhalb Prags gehört das südliche Böhmen ganz, ein großer Theil des südwestlichen und des südöstlichen Böhmens, und zwar: der budweiser, taborer, berauner, prachiner und klattauer Kreis ganz, der pilsner und czaslauer zum größten Theil, und der rakonitzer und kaurimer zum Theil; in Prag sind bereits die Gewässer der Luschnitz, der Wottawa, der Sazawa, und der Beraun mit der Moldau vereinigt.

In der Moldau strömt also das Regenwasser dieser großen Oberfläche, und das aller auf derselben befindlichen Quellen zusammen, und hat auf seinem weiten Wege die verschiedenartigsten Erd-

3 *

Digitized by Google

schichten bespült und durchwandert. Es ist daher ganz natürlich, daß sich einerseits die im Wasser löslichen Theile der verschiedenartigsten Erdschichten und Lagen in dem Moldauwasser aufgelöst vorfinden werden, so wie, daß andererseits durch die Einwirkung der Sonnenwärme, des Lichtes, und der Atmosphäre manche ursprünglich in den Quellwässern u. s. w. vorhandene Stoffe daraus entweder abgeschieden wurden, oder andere Verbindungen einzugehen veranlaßt worden sind.

Dazu kommt noch, daß die Moldau und alle ihre Nebenflüsse einen großen Theil des Jahres zum Holzschwemmen dienen müssen, wodurch die verhältnißmäßig große Menge organischer Stoffe (von denen später umständlicher) in dem Moldauwasser erklärlich wird.

Physikalische Eigenschaften.

Um die Eigenschaften des Moldauwassers genau kennen zu lernen, und um zu erfahren, ob das Moldauwasser durch die Zuflüße aller Art während seines Laufes durch Prag Veränderungen erleide, und welche, schöpfte man das Wasser zur ersten Untersuchung im Strome oberhalb Prags. Die erhaltenen Resultate dienten als Normale. Das innerhalb Prags mitten aus dem Strome geschöpfte Wasser, so wie jenes, welches die 4 Wasserthürme (1 für die Kleinseite, 1 für die Altstadt, und 2 für die Neustadt) in die Stadt vertheilen, zeigte dieselben Eigenschaften, wie das oberhalb Prags geschöpfte; man faßte daher die Ergebnisse in eins zusammen.

Die Farbe des Moldauwassers ist zu verschiedenen Zeiten verschieden; hat es längere Zeit nicht geregnet, so erscheint es im Strome und in

großen Massen grünlich, in ein Glas geschöpft aber farbenlos und klar; nach heftigen Regen und Stürmen und beim Eisgange ist es trüb und gefärbt, gelblich oder röthlich von den in ihm suspendirten Theilchen der Gebirgsschichten, über die es seine Fluthen gewälzt hat.

Wird das trübe Moldauwasser durch ein festgepreßtes ungeleimtes Papier filtrirt, so ist es zwar klar, aber immer etwas gelblich gefärbt, was um so weniger befremden darf, da selbst das scheinbar klare Moldauwasser selbst nach wiederholtem Filtriren bei aufmerksamer Betrachtung noch immer einen Stich ins Gelbliche zeigt.

Der Geschmack und Geruch des ganz reinen und klaren ist fast wie bei dem destillirten Wasser, öfters hat es aber einen, obwohl nicht näher bestimmbaren Nebengeschmack.

Das specifische Gewicht des möglichst klar filtrirten Moldauwassers wechselt zwischen 1,00005 und 1, 0001., das destillirte Wasser bei 4° C als Einheit angenommen.

Bei gleicher Wärmezuführung schien das Moldauwasser etwas früher zu kochen als destillirtes Wasser; doch sage ich bloß „schien", weil genaue vergleichende Versuche nicht angestellt wurden.

Chemisches Verhalten des Moldauwassers.

Das Moldauwasser wurde zuvor klar filtrirt, und dann mit folgenden Reagentien geprüft.

Prüfung auf Basen.

1. Blaues Lakmuspapier bleibt unverändert.
2. Rothes Lakmuspapier bleibt unverändert.

3. Aetzkali bewirkt keine Veränderung.
4. Aetzkalk (Kalkwasser) keine Veränderung.
5. Aetzammoniak keine Veränderung.
6. Kohlensaures Kali keine Veränderung.
7. Kohlensaures Ammoniak keine Veränderung.
8. Oxalsaures Ammoniak keine Veränderung.
9. Phosphorsaures Kali keine Veränderung; setzt man jedoch einige Tropfen Ammoniak dazu, so entsteht nach 24 Stunden ein sehr geringer flockiger Niederschlag.
10. Schwefelsaures Kali keine Veränderung.
11. Blausaures Eisenoxydkali keine Veränderung.
12. Blausaures Eisenoxydulkali keine Veränderung.
13. Salzsaures Kali keine Veränderung.
14. Hydrojodsaures Kali } keine Veränderung.
15. Hydrobromsaures Kali }
16. Hydrothionsaures Kali }
17. Weinsteinsäure keine Veränderung.
18. Oxalsäure nach 24 Stunden einen sehr geringen Niederschlag.
19. Salzsaures Platin keine Veränderung.
20. Hydrothionsäure keine Veränderung.

Prüfung auf Säuren.

21. Salpetersaurer Baryt nach 24 Stunden eine sehr geringe Trübung.
22. Salpetersaures Silber eine sehr geringe Trübung, die beim fleißigen Umrühren als Opalisirung erschien; nach 24 Stunden war ein Stich ins Röthliche schon deutlich sichtbar, nach 48 Stunden noch deutlicher, nach 3 Tagen fand

man die Flüssigkeit deutlich licht hyacinthroth gefärbt, und am Boden des Gefäßes einen sehr geringen bräunlich rothen Niederschlag. Die Färbung der Flüssigkeit und des Niederschlags erfolgt auch dann, wenn man allen Lichtzutritt vermeidet.

Destillirtes Wasser mit eben so viel salpetersaurem Silberoxyd versetzt als Probe daneben gestellt blieb unverändert.

Im Winter war diese Reaction viel schwächer und erfolgte auch später erst, was beweist, daß das Moldauwasser im Winter viel weniger von organischen auf das Silbersalz reagirenden Stoffen enthält, als im Sommer.

23. Salpetersaures Kupfer: selbst nach 48 Stunden keine Veränderung.

24. Salpetersaures Blei: nach 24 Stunden einen geringen weißen Niederschlag, der einen Stich ins Gelbliche hatte.

25. Essigsaures Silber einen geringen weißen Niederschlag; die Flüssigkeit färbte sich purpurfarben, und nach 6 — 12 Stunden setzte sich ein geringer grauröthlicher Niederschlag ab.

26. Essigsaures Kupfer (basisches) nach 24 Stunden einen geringen graugrünen Niederschlag.

27. Schwefelsaures Kupferoxydammoniak nach 24 Stunden einen sehr geringen graugrünen Niederschlag.

28. Essigsaures Blei (neutrales), nach 24 Stunden einen weißlich gelben Niederschlag.

29. Essigsaures Blei (basisches) einen weißlich gelben Niederschlag

30. Schwefelsäure
31. Salzsäure
32. Salpetersäure

} in die Flüssigkeit eingetröpfelt brachten keine Veränderung hervor.

Versuche auf Salpetersäure.

a. Das Wasser wurde mit schwefelsaurem Indigo bläulich gefärbt, dann mit einigen Tropfen Schwefelsäure versetzt, und bis zum Kochen erhitzt; es zeigte sich aber keine Farbenveränderung.

b. Zu einem andern Theile des Wassers brachte man ein Goldblättchen, Salzsäure und Schwefelsäure, und erhielt es dann einige Zeit in heftigem Kochen, in dieser filtrirten Flüssigkeit bewirkte salzsaures Zinnprotoxyd keine bemerkbare Veränderung.

Versuche auf Ammoniak.

Einige Pfunde des Wassers wurden in einem Kolben mit Aetzkali versetzt, und bis zum Sieden erhitzt; die entweichenden Dämpfe brachten in dem auf dem Kolben befindlichen und mit schwefelsaurem Kupferoxyd schwach getränkten Papierstreifen nicht die geringste Farbenveränderung hervor. Auch konnte man während des Erhitzens weder durch den Geruch, noch durch ein in Salzsäure getauchtes Glasstäbchen etwas von Ammoniak bemerken.

Versuche mit concentrirtem Moldauwasser.

Um deutlichere Reactionen, als die vorstehenden waren, zu erhalten, wurde das Moldauwasser stark concentrirt; und zwar eine Menge von 12 Pfund bis auf 5 Loth eingedampft, und die rückständige Flüssigkeit filtrirt.

Die Farbe war licht weingelb, übrigens hell und klar.

Der Geruch des im August 1832 nach anhaltender Trockenheit abgedampfton Wassers war etwas schlammig, man möchte fast sagen faulig;

Digitized by Google

das im November 1835 auf dem durchgehauenen Eis bei der unteren Uiberfuhr mitten im Strome geschöpfte und eben so stark concentrirte Wasser roch fast urinös.

Der Geschmack war bitterlich, ein wenig zusammenziehend, schlammig und etwas faulig 1832, weniger 1835.

Chemisches Verhalten.

Reactionen auf Basen.

Rothes Lakmuspapier wurde blau.

Aetzkali schied weißliche Flocken ab, welche nach 18 Stunden ihre Farbe nicht veränderten.

Aetzammoniak bewirkte ebenfalls weißliche Flocken, die sich im Uiberschuß nicht auflösten.

Kohlensaures Kali verursachte eine weißliche Trübung, welche durch Aetzkali nicht verschwand, sich im Gegentheil vermehrte und bald als Bodensatz sich absetzte, der nach 18 Stunden keine Farbenveränderung erlitten hatte.

Kleesaures Ammoniak gleich nichts; nach 18 Stunden einen sehr geringen weißen Niederschlag an den Wänden und dem Boden des Gefäßes.

Nachdem dieser Niederschlag durch ein Filter getrennt worden war, brachte

a. Kohlensaures Kali in der klaren Flüssigkeit sogleich eine weiße Trübung hervor, beim Kochen entstand ein gelblich weißer Niederschlag, der wohl gewaschen in Schwefelsäure sich auflöste; beim Abdampfen bis zur Trockenheit schwärzte sich die Masse etwas, nach dem schwachen Rothglühen blieb ein weißer Körper zurück, der sich in wenig Wasser leicht und gänzlich löste, weder sauer noch alkalisch reagirte, bitterlich salzig schmeckte, und zum Krystal-

Digitized by Google

lisiren hingestellt nadelförmige spießige Krystalle lieferte, welche an der Luft allmälig verwitterten. (Bittersalz, also Talk.)

b. Aetzkali bewirkte weiße Flocken, die sich im Uiberschuß nicht auflösten. Die alkalische Flüssigkeit filtrirte man durch ein mit Aetzkalilauge und dann mit destillirtem Wasser gewaschenes Filter, und setzte zu dem Filtrat Salmiak hinzu. Nach einigen Stunden bemerkte man sehr wenige zarte kleine Flöckchen in der Flüssigkeit. (Spuren von Thonerde.)

Eisenblausaures Kali nichts.

Hydrothionsäure und

Hydrothionsaures Ammoniak keine sichtbare Veränderung.

Salzsaures Platin bewirkte alsogleich keine sichtbare Veränderung; vorsichtig zur Trockenheit abgedampft, blieb eine gelbe Salzmasse zurück, welche an der Luft Feuchtigkeit anzog und zu Tropfen zerfloß. Mit Alkohol (von 0,850) übergossen, blieb ein geringer gelber Rückstand. Die von dem überschüßigen salzsauren Platinsalz gelb gefärbte Flüssigkeit wurde von dem Kalinplatinchlorid klar abfiltrirt, abgedampft, mit Salpetersäure erhitzt, und der Rückstand vor dem Löthrohre stark ausgeglüht, dann mit kohlensaurem Ammoniak gekocht, und wieder bis zum schwachen Glühen erhitzt, um das kohlensaure Ammoniak gänzlich zu entfernen.

Der gebliebene Rückstand reagirte mit wenig Wasser übergossen deutlich alkalisch, was unter diesen Umständen wohl nur von kohlensaurem Natron herrühren konnte.

Einen Theil des concentrirten Moldauwassers versetzte man mit Aetzkali, und näherte ein in Salzsäure getauchtes Glasstäbchen, worauf sogleich weißliche Dämpfe sichtbar wurden.

Digitized by Google

Prüfung auf Säuren.

Salzsaurer Baryt brachte eine sehr schwache weiße Trübung hervor, die nach 18 Stunden einen schmutzig weißen Bodensatz machte, der sich in Salpetersäure nicht auflöste.

Salpetersaures Silber bewirkte einen weiß-gelblichen Niederschlag, (der sich in Ammoniak vollständig wieder auflöste); nach 24 Stunden war der Niederschlag schmutzig gelblich, nach 48 Stunden braun-gelb.

Salpetersaures Merkurprotoxyd gab einen häufigen weißen Niederschlag, der nach 18 Stunden schmutzig gelblich weiß gefärbt war, mit Salpetersäure übergossen nicht aufbrauste, und sich darin nicht auflöste.

Essigsaures (neutrales), und salpetersaures Bleioxyd veranlaßten gleich einen häufigen gelblichen Niederschlag, der gut ausgewaschen sich bei der Erhitzung schwärzte, und einen Geruch wie brennender Torf verbreitete, und ein bläuliches hie und da mit gelben Punkten besetztes Häutchen zurückließ, (metallisches Blei mit einzelnen Bleioxydpunkten), welches sich in Salpetersäure auflöste, wobei jedoch einige weiße Flocken zurückblieben.

Mit schwefelsaurem Indigo blau gefärbt, mit Schwefelsäure versetzt und angesäuert, und bis zum Kochen erhitzt, erfolgte eine sichtbare Farbenveränderung, und die Flüssigkeit erschien lichtgrün.

Versuche auf organische Substanzen.

Salzsaurer Kalk gleich nichts, nach 24 Stunden auch nichts.

Schwefelsaures Eisenprotoxyd gab gleich einen schmutzig gelben Niederschlag, der nach 18

Stunden rostfarbig ward, gut ausgewaschen und dann getrocknet war er tombackbraun; beim Erhitzen schwärzte er sich, und verbreitete Torfgeruch.

Salzsaures Eisentritoxyd färbte die Flüssigkeit alsogleich etwas bräunlich.

Durch Aetzsublimat entstand eine gelblich weiße Trübung, über Nacht ein weißgelblicher Niederschlag.

Schwefelsaures Zinkoxyd gleich nichts, über Nacht einen gelblichen Niederschlag; der nach 24 Stunden, als die überstehende Flüssigkeit abgegossen wurde, ein schillerndes tombackbraunes Metallhäutchen zeigte, und sich in Salpetersäure ohne Aufbrausen auflöste. Durch Ammoniak erschienen die weißlichen Flocken wieder, ohne sich im Uiberschuße aufzulösen. Auch der mit schwefelsaurem Zinkoxyd erhaltene Niederschlag wurde beim Erhitzen erst braun, später schwarz unter Verbreitung von Torfgeruch.

Schwefelsaures Kupfer bewirkte anfangs eine schmutzig weiße Trübung, bald aber setzte sich ein Niederschlag zu Boden, der deutlich gelbgrün war.

Leimlösung nichts, auch nach 24 Stunden nichts.

Abdampfungsversuche.

10 Pfund Civilgewicht Moldauwasser im Sommer bis zur Trockene abgedampft, ließen 0,987 Grammen Rückstand, was sehr nahe 14 Gran beträgt; er war gelblich weiß, geruchlos, angehaucht zeigte er etwas Thongeruch, Geschmack erdig, bitterlich.

Im Winter erhielt man von 10 Civilpfund verdampften Moldauwassers nur 5,9 Gran, also nahe 6 Gran trockenen Rückstand; bei einem ande-

ren Versuche blieben von 5 Pfund 17 Loth, 32 Gran = (3200 Grammen), 3,4285 Gran (= 0,250 Grammen), was auf 10 Pfund berechnet, $6^{234}/_{1000}$ Gran gibt; demnach waren im Sommer in 1 Civil-Pfund Moldauwasser an $1^{4}/_{10}$ Gran, und im Winter nur $^{6}/_{10}$ Gran nicht flüchtiger Stoffe vorhanden.

Der Rückstand im Winter war bräunlich.

Dieser Unterschied im Gehalte an festen Bestandtheilen kann beim Moldauwasser von mehreren Ursachen herrühren:

Erstens davon, daß die Moldau sammt ihren Nebenflüssen im Winter vom Holze frei ist, daher ihr Wasser weniger organische Substanzen auflösen kann.

Zweitens aber auch davon, daß gerade 1835 der ganze Herbst sehr trocken, beinahe ganz ohne Regen war, daher die Ackerkrume der Felder nicht ausgewaschen wurde, folglich die in ihr vorhandenen, im Wasser löslichen Theile nicht ausgelaugt wurden, somit auch mit dem Regenwasser nicht in die Bäche, Flüsse und in die Moldau gelangten; und endlich

Drittens, weil überdieß damals im Winter die Erde gefroren war.

Um die Menge der festen Stoffe im Moldauwasser im Zustande der größten Unreinheit desselben auszumitteln, ließ ich am 4. März 1836 während des Eisganges, als das Moldauwasser sehr trüb und ganz röthlich gelb gefärbt war, oberhalb der altstädter Brückenmühlen Wasser schöpfen, in gläserne Flaschen füllen, und so lange ruhig stehen, bis das Wasser hell wurde, wozu 3 Wochen nothwendig waren. Der aus 33190 Grammen Wasser gleich $59^{2679}/_{10000}$ Pfund Civilgewicht erhaltene

Digitized by Google

wohl getrocknete Bodensatz wog 37,45 Grammen, gleich 513,$^{6}/_{10}$ Gran.

Demnach sind in 1 Civilpfunde zu 32 Loth Moldauwasser, während des Eisganges im Zustande der größten Unreinheit schwebend vorhanden 8,665 Gran, welche sich bei gehöriger Ruhe nach längerer Zeit ausscheiden, und als Bodensatz sich ablagern.

Um auch die Menge der in dem trübsten Wasser aufgelösten nicht flüchtigen Stoffe kennen zu lernen, wurden 1800 Grammen = 51,4286 Unzen des über dem abgelagerten Bodensatze befindlichen Wassers zur Trockenheit abgedampft. Der Rückstand (= 0,172 Grammen = 2,3588 Gran) betrug auf 1 Pfund Civilgewicht Wasser berechnet 0,7338 Gran, also in 10 Pfund 7,338 Gran.

In 1 Civil-Pfunde des Moldauwassers im Zustande der größten Trübheit sind also vorhanden:

schwebende Theile	8,665	Gran
aufgelöste Theile	0,7338	—
zusammen	9,3988	Gran
in 10 Pfund also	93,988	Gran,

wofür man in runder Zahl 94 Gran setzen kann.

Untersuchung des Abdampfungsrückstandes.

A.

Im Alkohol löslicher Theil.

Der im Sommer erhaltene Verdampfungs-Rückstand wurde zuerst mit

Alkohol von 0,835 spec. Gew. so lange wiederholt übergossen, bis sich dieser letztere nicht mehr gelblich färbte. Beim Abdampfen ließ die alkoho-

Digitized by Google

lische Lösung eine weißliche Masse zurück, die mit Wasser übergossen, eine trübliche, das rothe Lakmuspapier nur sehr schwach bläulich färbende Flüßigkeit gab, im Wasser sich nicht ganz löste, und einige grauliche Flocken zurückließ, die aber so wenig betrugen, daß sie nicht weiter untersucht werden konnten (die vielleicht aus dem Holze ausgelaugtes Harz seyn dürften.)

Die wässrige filtrirte Lösung des alkoholischen Rückstandes gab mit

salpetersaurem Silber weiße Flocken, die nach 24 Stunden braun waren;

salpetersaurem Merkurprotoxyd einen weißen Niederschlag;

salzsaurem Baryt, schwefelsaurem Zink, Aetzsublimat: nichts, auch nach 24 Stunden war keine Veränderung bemerkbar;

Aetzkali weiße Flocken, die sich im Uiberschuße davon nicht auflösten, und später ihre Farbe nicht änderten;

kleesaurem Ammoniak erst nach einiger Zeit einige Flocken.

B.

Im Wasser löslicher Theil.

Der im Alkohol unlösliche Rückstand wurde mit destillirtem Wasser, das sich anfangs gelblich färbte, so lange behandelt, bis es farbenlos blieb.

Die koncentrirte Flüßigkeit war gelblich, und reagirte ziemlich stark alkalisch.

Reaction auf Basen.

Aetzkali gab nach längerer Zeit eine geringe weiße Trübung.

Aetzammoniak eben so.

Digitized by Google

Kohlensaures Kali, Kohlensaures Ammoniak, Kleesaures Ammoniak, } einen häufigen weißen Niederschlag.

Phosphorsaures Kali einen weißen Niederschlag.

Der durch kleesaures Ammoniak bewirkte Niederschlag wurde auf ein Filter gesammelt, und zu der klaren Flüßigkeit kohlensaures Kali gebracht; sie war nach zwei Stunden noch klar, trübte sich aber beim Kochen, und bald bemerkte man darin weiße Flocken.

Concentrirte Weinsteinsäure erregte kein Aufbrausen, bald aber zeigten sich an den Rändern der Flüßigkeit und am Boden einige krystallinische Körnchen, während die gelöste Weinsteinsäure und die wäßrige Salzlösung jede für sich nichts Aehnliches zeigten. Nach einigen Stunden war die ganze Masse krystallisirt

Mit Alkohol von 0,850 behandelt, löste sich der größte Theil der Krystalle leicht auf, einige kleine blieben jedoch zurück, welche sich in viel Alkohol nicht auflösten, und auf dem Platinlöffel ausgeglüht, und mit Wasser befeuchtet zwar schwach, doch deutlich alkalisch reagirten.

Schwefelsaure Thonerde. Nach 24 Stunden bemerkte man am Boden krystallinische Körnchen.

Salzsaures Platin. Gleich nichts, später krystallisirte die Flüßigkeit; in Alkohol von 0,850 löste sich der größte Theil auf, es blieb ein geringer citrongelber Rückstand.

Salzsaures Platinnatron brachte in der concentrirten Flüßigkeit sogleich einen gelben Niederschlag hervor. (Ob Kali oder Ammoniak, oder Beides?)

Digitized by Google

Ein Theil der wässrigen Lösung wurde zur Trockenheit abgedampft und ausgeglüht, wobei er sich anfangs schwärzte, und den Geruch organischer Stoffe verbreitete, und endlich weiß wurde. (Ammoniak mußte also verjagt seyn.) Im Wasser gelöst, verursachte
salzsaures Platinnatron gelbe Körnchen, welche sich im Alkohol von 0,850 nicht auflösten. (Also Kali.)

Als eine Portion des trockenen Rückstandes mit Kalilauge übergossen, und ein in Salzsäure getauchtes Glasstäbchen genähert wurde, bemerkte man einige weißliche Dämpfe; demnach ist auch Ammoniak vorhanden.

Ein Theil der Lösung mit Aetzkali im Uiberschuß versetzt, durch ein vorher mit Aetzkali und Wasser gewaschenes Filter filtrirt und Salmiak dazu gegossen. Uiber Nacht schieden sich sehr kleine weiße Flocken ab, aber so wenig, daß sie nicht gesammelt werden konnten. (Thonerde.)

Hydrothionsäure,
Hydrothionsaures Ammoniak,
Eisenblausaures Kali
} gaben keine Veränderung.

Auf Säuren.

Salpetersaurer und salzsaurer Baryt eine starke weiße Trübung, die in Salpetersäure nicht brauste und nicht verschwand.

Salpetersaures Silberoxyd einen häufigen weißen Niederschlag.

Salpetersaures Merkurprotoxyd einen weißen Niederschlag.

Schwefelsäure bewirkte kein Aufbrausen, wohl aber kamen viele kleine weiße Flocken zum Vorschein, die sich jedoch in viel Wasser auflösten.

Digitized by Google

Basisch-essigsaures Bleioxyd einen weiß-gelblichen Niederschlag.

Basisch-essigsaures Kupferoxyd einen grünlichen Niederschlag

Die Lösung mit schwefelsaurem Indigo schwach blau gefärbt, mit Schwefelsäure angesäuert und bis zum Sieden erhitzt, wurde ganz entfärbt.

C.

Der im Alkohol und Wasser unlösliche, in Salpetersäure aber auflösliche Theil.

Der trockene braune im Alkohol und Wasser unlösliche Theil wurde mit Salpetersäure übergossen, wobei er stark aufbrauste und sich größtentheils auflöste. Die saure Flüssigkeit ließ, zur Trockenheit abgedampft, eine gelbe Salzmasse zurück, welche mit destillirtem Wasser eine gelblich gefärbte Flüssigkeit gab.

Sie verhielt sich folgendermassen:

Kalkwasser veranlaßte weiße Flocken, die sich bald zu Boden setzten.

Aetzkali verhielt sich eben so.

Kleesaures Ammoniak gab einen häufigen weißen Niederschlag, im Uiberschuße damit versetzt und nach 14 Stunden filtrirt und in die klare Flüssigkeit

kohlensaures Kali gebracht, erfolgte anfangs keine Trübung; bald aber erschienen weiße Flocken, die beim Kochen noch deutlicher zum Vorschein kamen.

Kohlensaures Kali,
Kohlensaures Ammoniak } bewirkten einen weiß gelblichen Niederschlag.

Hydrothionsäure keine sichtbare Veränderung.

Digitized by Google

Hydrothionsaures Ammoniak schied schwarze Flocken ab.

Ein Theil der filtrirten salpetersauren Auflösung wurde durch kohlensaures Kali gefällt; dann

Aetzkali im Uiberschuß dazu gesetzt, die Flüssigkeit von dem weißen Niederschlag abfiltrirt, und jetzt Salmiak zugegossen. Uiber Nacht sammelten sich am Boden zarte weiße Flocken, die sich in Aetzkali und Schwefelsäure größtentheils auflösten, somit Thonerde waren; der unaufgelöste Theil im Rückstande betrug so wenig, daß er nicht gesammelt werden konnte.

Der nach dem Abdampfen der salpetersauren Auflösung im Wasser unlösliche Theil erschien, an dem Schälchen fein zertheilt, grünlich gefärbt; zusammen gewaschen zimmtbraun. Beim Erhitzen schwärzte er sich, verbreitete etwas Torfgeruch, und war nach dem Ausglühen rothbraun.

Salzsäure färbte sich gelb und löste ihn größtentheils auf. In dieser Auflösung bewirkte hydrothionsaures Ammoniak schwarze Flocken, eisenblausaures Kali einen blauen Niederschlag.

Eben so verhielt sich der oben im Aetzkali unauflösliche Rückstand, als er in Salzsäure aufgelöst worden war.

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand betrug so wenig, daß er nicht gesammelt und weiter untersucht werden konnte, und wurde als Kieselerde betrachtet.

Auf Säuren.

Salpetersaurer Baryt gibt keine Veränderung; setzt man jedoch einige Tropfen Aetzammoniak hinzu, so entsteht nach 6 Stunden ein

Digitized by Google

geringer flockiger Niederschlag, dessen Farbe ins Gelbliche zieht.

Salpetersaures Silber keine Veränderung; wird jedoch die Flüssigkeit ammoniakalisch gemacht, so färbt sie sich röthlich und nach 24 Stunden setzt sich ein gelblich grauer Niederschlag ab.

Basisches essigsaures Kupfer keine Veränderung; aber mit Aetzammoniak versetzt, entsteht ein grünlicher Niederschlag.

Basisches essigsaures Blei nach längerer Zeit einen weiß gelblichen Niederschlag.

D.

Der in Alkohol, Wasser und Salpetersäure unauflösliche Rückstand fühlte sich rauh an, knirschte zwischen den Zähnen, war grau, geschmacklos; auf dem Platinlöffel erhitzt schwärzte er sich, verbreitete einen Geruch wie brennender Torf, und ließ beim Einäschern einen Rückstand, der mit Aetzkali geschmolzen ein farbenloses Glas gab.

Verhalten des Salzrückstandes bei höherer Temperatur und vor dem Löthrohre.

Brachte man etwas von dem Abdampfungsrückstand in ein an dem einen Ende zugeschmolzenes Glasröhrchen, und steckte man in die Oeffnung einen Streifen befeuchtetes rothes Lakmuspapier und erwärmte die trockene Masse nur gelinde, so daß keine Zersetzung der vorhandenen organischen Substanzen durch Hitze erfolgen konnte, so färbte sich das Lakmuspapier sehr bald blau.

In einem Glasröhrchen höher erhitzt, bräunt und schwärzt sich die Masse, wobei sich brenzliche

Dämpfe entwickeln; auf dem Platinlöffel verhält sie sich eben so, und verbreitet Dämpfe einer organischen azothaltigen Substanz.

Mäßig geglüht, wobei kohlensaurer Kalk und Talk noch nicht zersetzt wurden, färbte sie angefeuchtetes rothes Lakmuspapier schnell blau; in Wasser gelöst, filtrirt und abgedampft, erhielt man krystallinische Ringe auf dem Uhrgläschen, welche an feuchter Luft nicht zerfloßen; in trockener warmer Luft aber verwitterte die Salzmasse bald, sie war also wahrscheinlichst kohlensaures Natron.

Nach dem Waschen nochmals geglüht, kam der eigentliche Torfgeruch zum Vorschein; die geglühte Masse war röthlichweiß und etwas zusammengebacken.

Wird der Salzrückstand mit Kohlenpulver gemengt und geglüht, so erhält man eine Masse, die mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, einen Geruch nach faulen Eiern entwickelt.

Mit Borax auf dem Platindraht zusammengeschmolzen, erhält man ein klares Glas, welches in der inneren Flamme farbenlos ist, in der äußeren aber röthlich gelb erscheint.

Mit Phosphorsalz auf dem Platindraht geschmolzen, löst sich ein großer Theil unter denselben Erscheinungen, wie bei dem Boraxversuche angeführt wurde, auf; ein anderer Theil bleibt als ein matter Fleck ungelöst in der Perle.

Mit kohlensaurem Kali auf einem Platinstreifen geschmolzen, wird die Masse, insbesonders während des Schmelzens, grün, nach dem Schmelzen sind die Ränder der Masse grünlich.

Mit Borsäure und Eisendraht auf der Kohle zusammengeschmolzen, sah man nach dem

Zerschlagen der Masse den Eisendraht an einigen Stellen wulstig aufgetrieben.

Versuche auf Flußsäure, auf Jod, Brom und Lithion gaben ein negatives Resultat.

Folgerungen aus den vorstehenden Untersuchungen.

Aus dem angeführten Verhalten des Moldauwassers ergibt sich, daß folgende Bestandtheile in ihm vorhanden sind:

Alkalien:	Kali, Natron, Ammoniak.
Alkalische Erden:	Kalk, Magnesia.
Erden:	Thonerde.
Eigentliche Metalloxyde:	Eisenoxyd, Manganoxyd. Spuren.
Säuren:	Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Kieselsäure (Kieselerde).
Organische Säuren:	Quellsäure Quellsatzsäure } ? Humussäure oder Moldausäure?

Bemerkungen hierüber.

Uiber das Vorhandenseyn der Stoffe vom Kali angefangen, bis inclusive Kieselsäure ist wohl gar kein Zweifel möglich. Etwas anders verhält es sich mit den organischen Säuren.

Digitized by Google

Bekanntlich hat Berzelius [1]) in dem Wasser der Porlaquelle, (welche in Oerebro-Län liegt) zwei neue Säuren entdeckt, und die eine Quellsäure, die andere Quellsatzsäure genannt, und glaubt, daß das, was man bei anderen Mineralwässern Extraktivstoff genannt hat, dieselben Säuren seyen. Daß er dieselben Säuren in einem Eisenocher von den Aeckern von Lisma in Röslagen, in einem Sumpferze aus Småland, und in einer mehlförmigen Erde (Kieselerde mit Quellsäure und Quellsatzsäure) von Norbottenslän gefunden habe, soll hier nur im Vorbeigehen berührt werden.

Schon im Jahre 1832 bemerkte ich in dem Moldauwasser einen organischen Stoff, der allen Niederschlägen sich beigesellte, und selbst der Kieselerde sehr hartnäckig anhing, den ich damals nach Sprengel [2]) Humussäure nannte, weil er mit dieser unter den bekannten noch die meiste Aehnlichkeit zeigte. Bei der im Jahre 1835 wiederholten Untersuchung berücksichtigte man, was sich von selbst versteht, auch die seitdem durch Berzelius bekannt gewordene Quellsäure und Quellsatzsäure, und die von Hänle [3]) in einem Pumpenbrunnen zu Spierlinsrain gefundene Brunnensäure, und fand, daß der in dem Moldauwasser vorkommende organische Stoff wohl einige Aehnlichkeit mit den genannten zeige, in anderen Eigenschaften sich aber von ihnen unterscheide.

---

1) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie B. 39 S. 1 u. S. 238 (Jahrgang 1833, St. 9. S. 1 — 37; St. 10. S. 238 — 274.

2) Kastner's Archiv f. d. gesammte Naturlehre B. 7. S. 163 und B. 8. S. 145.

3) Buchner's Repertorium für die Pharmacie. 2te Reihe. B 1. S. 169.

Digitized by Google

Um dieses anschaulicher zu machen, will

Reagens.	Quellsaure Salze.	Quellsatzsaure Salze.
	Berzelius.	
Barytsalz	Im Wasser träg löslich. Blaßgelbe flockige Masse.	schwarzbraune Flocken
Kalksalz	fällbar in blaßgelben Flocken	schwarzbrauner Niederschlag
schwefelsaures Eisenoxydul	im Wasser löslich	im Wasser löslich, gebt an der Luft leicht in basisches Salz über, welches in schwarzen Flokken niederfällt, wird an der Luft braun
salzsaures Eisenoxyd	blaßer rothgrauer Niederschlag, vollkommen in Ammoniak löslich	schwarzer flockiger Niederschlag mit schwarzer Farbe in Aetzammoniak löslich
essigsaures Bleioxyd	Das neutrale ist trocken, ein lichtgraues ins Gelbliche ziehendes Pulver; das basische ist fast ganz weiß.	dunkelgelber oder brauner Niederschlag
essigsaures Kupferoxyd	Der Niederschlag ist erst schmutzig weiß, später lichtgrau mit einem starken Stich ins Grüne oder Gelbgrüne.	sauer und neutral ein brauner und schleimiger Niederschlag
salpetersaures Quecksilberoxydul	flockiger gelber Niederschlag	brauner Niederschlag?
Quecksilberoxydsalz, Aetzsublimat	nicht gefällt	nicht gefällt
salpetersaures Silberoxyd	Anfangs nur eine schwache Trübung, allmälig bildet sich ein weißgrauer Niederschlag, welcher nach einigen Stunden schön, doch etwas dunkelpurpurfarben wird. Er schwärzt sich nicht. In diesem Zustande wird er von Salpetersäure farblos, von Ammoniak mit einem Stich ins Gelbe ohne Rückstand aufgelöst.	brauner Niederschlag

Digitized by Google

ich sie vergleichend zusammenstellen.

Brunnensäure. Hänle.	Humussäure. Sprengel.	Concentrirtes Moldauwasser.
	Der neutrale humussaure Baryt in 5200 Theilen Wasser löslich	schmutzig weißer Bodensatz
	schwarzbrauner Niederschlag	keine sichtbare Veränderung
im Wasser löslich	braunschwarzer Niederschlag, Einhof.	gleich entstand ein schmutzig gelber Niederschlag, nach 18 Stunden rostfarbig, getrocknet tombackbraun
im Wasser löslich	die neutrale Verbindung in 2300 Theilen Wasser löslich, die basische unlöslich	färbte sich bräunlich, ohne sich zu trüben
weißer Niederschlag ins Gelbe spielend	braune Flocken	gelblicher Niederschlag
schmutzig gelblich weißer Niederschlag	blauschwarzer Niederschlag, Einhof.	anfangs eine schmutzig weiße Trübung, bald aber setzt sich ein Niederschlag zu Boden, der deutlich gelbgrün war
	braune Flocken, **Braconnot.**	häufiger weißer Niederschlag, der nach 18 Stunden schmutzig gelblich weiß gefärbt war
		gelblich weiße Trübung, über Nacht ein gelblich weißer Niederschlag
schmutzig bräunlich gelber Niederschlag, der sich in Ammoniak wieder auflöst	fällt unvollständig (braun oder schwarzbraun?) In Ammoniak sind alle unlöslichen humussauren Salze löslich.	ein häufiger weißgelblicher Niederschlag, der sich in Aetzammoniak vollkommen wieder auflöste. Nach 24 Stunden war der Niederschlag schmutzig gelblich, nach 48 Stunden gelbbraun.

Digitized by Google

Bevor ich jedoch die Vergleichung weiter verfolge, muß ich bemerken, daß den vorstehenden Niederschlägen des Moldauwassers mit einigen Reagentien noch andere Niederschläge beigemengt seyn konnten, und zwar konnte der Niederschlag seyn mit

salzsaurem Baryt ein Gemenge von schwefelsaurem und kohlensaurem Baryt;

essigsaurem und salpetersaurem Bleioxyd ein Gemenge von schwefelsaurem und kohlensaurem Bleioxyd;

schwefelsaurem Kupferoxyd kohlensaures Kupferoxyd,

salpetersaurem Merkurprotoxyd Merkurprotochlorid (Calomel),

salpetersaurem Silberoxyd, kohlensaures Silberoxyd und Silberchlorid (Hornsilber).

Da jedoch bei dieser großen Concentration wohl der allergrößte Theil des kohlensauren Kalks und Talks (wenn man nicht sagen will ganz) bereits zu Boden lag, so konnte von den betreffenden Carbonaten nur sehr wenig bei den entsprechenden Niederschlägen vorhanden seyn; und da der ganze Bodensatz mit dem Barytsalze und der gelbliche Niederschlag mit dem schwefelsauren Zinkoxyd erhalten, beim Uibergießen mit Salpetersäure keine Gasentwicklung bemerken ließen, so ist man berechtigt auf gänzliche Abwesenheit der kohlensauren Salze zu schließen. Von der wenigen vorhandenen Schwefelsäure können die oben angeführten Reactionen auch nicht wohl allein herrühren; denn das Sulfat des Barytes, des Bleioxydes, das neutrale des Merkurprot- und deuteroxyds und des Silberoxyds sind weiß; und das Merkurprotochlorid und das Silberchlorid sind ebenfalls weiß, von Chlor kann sonach obige Reaction auch nicht abgeleitet werden, abgesehen davon, daß das Verhal-

ten des Eisenprotoxyd- und des Eisentritoxyd- so wie des Kupferoxydsalzes weder von Schwefelsäure noch von Chlor herrühren kann.

Somit müssen die obigen Reactionen von einem anderen Körper bedingt worden seyn, der, wie obige Zusammenstellung lehrt, mit der Quellsäure, Quellsalzsäure, Brunnensäure, und der Humussäure einige Aehnlichkeit besitzt, im Ganzen jedoch sich von jeder einzelnen unterscheidet.

Mit der Quellsäure verhält er sich ähnlich gegen die Bleisalze, gegen das salpetersaure Merkurprotoxyd, und gegen das salpetersaure Silberoxyd, wie besonders die licht hyacinthrothe Färbung des unveränderten Moldauwassers durch das salpetersaure Silberoxyd zeigt; und ganz so wie Quellsäure gegen das Kupfersalz.

Unterscheidet sich davon durch das Verhalten gegen Kalksalze, gegen Eisenprot- und Tritoxydsalze, gegen den Aetzsublimat und gegen das salpetersaure Silberoxyd, wie der mit dem concentrirten Moldauwasser erhaltene Niederschlag zeigt.

Mit der Quellsatzsäure hat er nur einige Aehnlichkeit im Verhalten gegen die Eisenprotoxydsalze und gegen Silbersalze.

Mit der Humussäure findet einige Aehnlichkeit statt im Verhalten gegen Barytsalze, gegen Eisentritoxydsalze, und gegen Silbersalze, und dadurch, daß der Bleiniederschlag beim Ausglühen größtentheils reducirt wurde; das übrige Verhalten des organischen Stoffes im Moldauwasser ist von dem der genannten Säure verschieden.

Berzelius [1]) bemerkt schon Verschiedenheiten an den aus verschiedenen Substanzen ausgezogenen Säuren, führt die Eigenschaften der Pro-

1) Poggendorff's Annal. d. Phys. B. 39. S. 270.

ducte an, welche bei Einwirkung der Salpetersäure auf Kohlen entstehen, und sagt l. c. S. 270 wörtlich:

„Ob diese beiden Säuren wirklich Quellsäure „und Quellsatzsäure sind, nur abgeändert in eini„gen ihrer Eigenschaften durch die Verbindung mit „einem andern Stoff, oder, ob sie zu zwei Säu„regattungen von nahe verwandten Eigenschaften „aber verschiedenartiger Zusammensetzung gehören, „nach Art der verschiedenen pflanzlichen Gärbe„stoffe, — oder endlich, ob die Quellsäure darin „dieselbe ist, wie die durch Verfaulen organischer „Stoffe entstehende, nur verunreinigt mit einem „möglicherweise abscheidbaren Stoffe, und ob die „der Quellsatzsäure gleichenden Stoffe verschieden, „oder einander ähnlich sind, und zu der großen „Klasse von Körpern gehören, welche wir Absätze „oder Apothema nennen, — sind Fragen, welche „durch das Vorhergehende nicht positiv beantwortet „werden, von denen aber die letzte am wahrschein„lichsten ist."

Es ist also sehr wahrscheinlich, daß hier Abänderungen Statt finden, und daß der im Moldauwasser vorhandene und aufgefundene organische Stoff etwa eine solche Abänderung seyn möge.

Sollte diese Substanz sich bei späterer Bearbeitung wirklich als eine neue Abänderung dieses organischen Stoffes bewähren, und den innigen Verbindungen mit Basen zu Folge saurer Natur seyn, wozu die oben angeführten Eigenschaften wenigstens zu berechtigen scheinen, so würde ich sie vor der Hand nach ihrem Fundorte Moldausäure nennen.

Sollte sich diese organische Substanz in mehreren, vielleicht in allen Flüssen finden, so dürfte

Digitized by Google

sie, da der Name Flußsäure schon für die Fluß-spathsäure, Hydrofluor- oder Hydrophthorsäure in Anspruch genommen ist, etwa Stromsäure zu nennen seyn. Daß sich dieser oder ein sehr ähnlicher organischer Körper in den meisten Flüssen und Bächen finden dürfte, kann man aus Vogels [1]) Versuchen mit einiger Wahrscheinlichkeit schließen, der in dem Wasser aus der Isar, aus der Donau, aus dem Inn bei Rosenheim genommen, aus dem Lech über Augsburg geschöpft, aus der Wertach und andern Flüssen und Bächen mit salpetersaurem Silber versetzt, im Sonnenlichte eine weinrothe Färbung entstehen sah, was selbst in dem durch anhaltendes Kochen bis zur Hälfte verdampften Wasser noch erfolgte.

Die quantitative Bestimmung jedes einzelnen Bestandtheiles kann ich für dießmal aus Mangel an Zeit noch nicht liefern, werde aber trachten, dieses nachträglich zu thun.

Die aufgefundenen Säuren und Basen sind nicht getrennt, sondern zu Verbindungen mit einander vereinigt, und als solche vorhanden, und zwar wahrscheinlich als:

Schwefelsaurer Kalk, Gyps.
Salzsaurer Kalk.
Salpetersaurer Kalk.
Salpetersaurer Talk.
Kohlensaures Ammoniak.
Kohlensaurer Kalk.
Kohlensaurer Talk.
Kohlensaures Eisenprotoxyd.
Moldausaures Kali.
Moldausaures Natron.

---

1) Gilbert's Annalen der Physik. 1822. B. 72. S. 277—284.

Digitized by Google

Phosphorsaure Thonerde (basisch vielleicht.)
Kieselsäure.
Spuren von Manganoxyd.

I.

B.

Chemische

Untersuchung des Wassers der drei Wasserleitungen auf der Kleinseite.

---

1. Das Wasser aus dem libotzer Teiche, welches zur Untersuchung diente, wurde das erstemal unterhalb des Hofes Angelka vor dem Einfluße in das Röhrenhaus geschöpft.

Physische Eigenschaften.

Das Wasser ist gewöhnlich ungefärbt, geruch- und geschmacklos; nach Regen und Gewittern, so wie im Frühjahre beim Schmelzen des Schnees, ist es trübe.

Chemisches Verhalten.

Blaues Lakmuspapier und blaue Lakmustinktur bleiben unverändert.

Rothes Lakmuspapier und rothe Lakmustinktur färben sich nach und nach blau (nach 2—3 Stunden).

Kali bewirkt nach einiger Zeit einen geringen weißen Niederschlag;

Kalkwasser eben so;

Digitized by Google

Kohlensaures Kali einen weißen Niederschlag;

Kohlensaures Ammoniak eben so, nur wenig.

Oxalsaures Ammoniak gibt einen weißen Niederschlag;

Phosphorsaures Natron einen geringen weißen Niederschlag;

Hydrothionsaures Ammoniak keine Veränderung;

Eisenblausaures Kali keine Veränderung;

Galläpfeltinktur eben so wenig;

Salpetersaurer Baryt einen geringen weißen Niederschlag;

Salpetersaures Silberoxyd einen weißen Niederschlag, der nach 24 Stunden klümperig zu Boden lag, und gelblich grau war;

Salpetersaures Merkurprotoxyd einen gelblichen Niederschlag;

Schwefelsaures Kupferoxydammoniak einen bläulichen Niederschlag;

Essigsaures Kupferoxyd einen bläulich weißen Niederschlag.

Mit Seife gab es wohl anfangs klümprige, weiße Flocken, jedoch ein gutes Seifenwasser.

Beim Kochen trübte sich das Wasser etwas; nach dem Erkalten fand man an den Wänden und auf dem Boden des Gefäßes einen weißen, körnigen Niederschlag, der von dem Wasser getrennt, und mit Salpetersäure übergossen, unter Aufbrausen sich ganz auflöste, und als kohlensaurer Kalk sich zu erkennen gab.

Das von dem Niederschlag abfiltrirte Wasser war hell und klar, und machte rothes Lakmuspapier wieder blau;

Aetzkali schied einige wenige weiße Flocken

Digitized by Google

ab. Nach 24 Stunden lagen diese wenigen weißen Flocken zu Boden.

Kohlensaures Kali gleich keine Veränderung, nach 24 Stunden sah man wenige weiße Flocken.

Oxalsaures Ammoniak verursachte eine weiße Trübung, welche nach 24 Stunden in wenige weiße Flocken sich verwandelt hatte.

Hydrothionsaures Ammoniak und

Eisenblausaures Kali keine Veränderung; auch nach 24 Stunden keine.

Galläpfeltinktur nichts; nach 24 Stunden war die Flüssigkeit grünlich, hell, und nicht trübe.

Salpetersaurer Baryt einen geringen weißen Niederschlag; nach 24 Stunden eben so.

Salpetersaures Silber eine schwache Trübung am Boden; nach 24 Stunden ein Hauch eines Niederschlages am Boden und an den Wänden des Gläschens.

Salpetersaures Merkurprotoxyd gab einen gelblichen Niederschlag, der nach 24 Stunden nicht verändert war, durch Salpetersäure aber weißgrau wurde, indem sich ein Theil darin auflöste.

Schwefelsaures Kupferoxydammoniak bewirkte einen lichtblauen Niederschlag, der sich in Schwefelsäure ohne sichtbare Gasentwicklung auflöste, auf dem Platinlöffel erhitzt, sich schwärzte, und einen starken Geruch nach organischen Substanzen verbreitete.

Essigsaures Kupferoxyd keine sichtbare Veränderung; nach 24 Stunden bläulich weiße Flocken, welche sich gegen Säuren und auf dem Platinlöffel erhitzt, wie der vorige Kupferniederschlag verhielten.

Schwefelsaures Zinkoryd weißliche Flocken; nach 24 Stunden waren sie weißgelblich, auf der Flüßigkeit schwammen schillernde Blättchen. Mit Schwefelsäure übergossen, lösten sich die Flocken ohne Aufbrausen auf; auf dem Platinlöffel erhitzt, bräunten und schwärzten sie sich, und verbreiteten den Geruch organischer Substanzen. (Torfgeruch.)

Mit Seife gibt es ein gutes Seifenwasser.

Mit Seifengeist entsteht gleich eine weiße Trübung, und nach 48 Stunden sah man einen geringen weißen, flockigen Niederschlag zu Boden liegen.

Zur Trockenheit abgedampft, hinterließen 10 Pfund Civ. Gew. Wasser 49,92 Gran
davon lösten sich im Wasser wieder auf 29,38 detto.
nicht mehr im Wasser auf 20,54 detto.

Demnach betrug in 1 Pfunde Civil Gewicht (= 32 Loth) die Menge nicht flüchtiger Stoffe 4,992 Gran, wofür man in runder Zahl 5 Gran setzen kann.

Aus dem ganzen Verhalten geht hervor, daß das libotzer Teichwasser als ein mit sehr vielem Regenwasser verdünntes Quellwasser zu betrachten sey, der Hauptsache nach dem Moldauwasser sehr nahe komme, und zu häuslichen Bedürfnißen als weiches Wasser angewendet werden könne.

Beim Waschen wird zwar anfangs durch die vorhandenen Kalksatze die Seife zersetzt, und im Wasser unlösliche Kalkseife gebildet, welche sich in weißen klümprigen Flocken ausscheidet; ist aber der wenige Kalk einmal ausgeschieden, so erhält man ein gutes Seifenwasser. Da beim Waschen ein großer Theil des Wassers kochend heiß angewendet werden muß, und der doppelt kohlensaure Kalk bei der Kochhitze des Wassers zu einfach kohlensaurem Kalk verwandelt, und dadurch im Wasser un-

Digitized by Google

löslich wird, so trägt dieser Umstand wesentlich bei, das Wasser weich zu machen. Setzt man beim Erhitzen des Wassers vollends etwas Aschenlauge hinzu, so erhält man ganz weiches Wasser, welches die Wäsche vollkommen rein wäscht.

Zum **Kochen** eignet es sich ebenfalls; Fleisch darin gesotten, wird vollkommen gar, und bleibt auch inwendig nicht roth, und Hülsenfrüchte kochen darin auch gut und weich. Alles, was kurz vorher beim Waschen gesagt wurde, gilt auch hier, nämlich: der doppelt kohlensaure Kalk verwandelt sich beim Kochen in einfach kohlensauren Kalk, und fällt heraus; dadurch wird wohl ein kleiner Theil der Hülsenfrüchte hart; da aber der kohlensaure Kalk nicht viel beträgt, so wird diese Erscheinung aufs Ganze vertheilt, so gering, daß sie in der Regel nicht bemerkt wird.

2. Wasser der libotzer Quellen,

aus dem Röhrkasten in dem Gubernialgebäude geschöpft.

Bei der chemischen Untersuchung verhielt sich dieses Wasser der Hauptsache nach, wie jenes der kleinseitner Wasserleitung 1. aus dem libotzer Teiche.

Um Wiederholungen zu vermeiden, will ich diejenigen Erscheinungen, die mit den vorigen gleichnamigen übereinkommen, mit Stillschweigen übergehen, und bloß jene Reagentien namentlich anführen, bei denen Abweichungen von den vorigen bemerklich waren.

Salpetersaurer Baryt bewirkte keine sichtbare Veränderung, auch nach 24 Stunden nicht.

Salpetersaures Silber gab einen geringen weißen Niederschlag, der nach 24 Stunden grau war.

Salpetersaures Merkurprotoxyd verursachte einen gelblichen Niederschlag, der nach 24 Stunden grünlich grau war. In Salpetersäure löste sich der grüne Theil des Niederschlages auf, der graue blieb unaufgelöst.

Mit phosphorsaurem Natron gab es einen häufigen weißen Niederschlag.

Das ungekochte Wasser zeigte mit Seife anfangs wohl einige Klümpchen, doch gab es gutes Seifenwasser.

Mit Seifengeist versetzt, zeigte sich gleich eine durchscheinende Trübung, welche nach 48 Stunden stärker, und nicht mehr durchscheinend war.

Beim Kochen schied sich auch hier ein weißer, körniger Niederschlag ab, der sich in Salpetersäure vollständig unter Aufbrausen auflöste.

Das davon abfiltrirte Wasser war hell und klar, und verhielt sich der Hauptsache nach, wie das ungekochte; jedoch reagirte es gegen Seife und Seifengeist viel weniger, als das ungekochte.

Zur Trockenheit abgedampft, erhielt man einen Rückstand, der in 10 Pfund Civilgewicht betragen würde . . . . 16,896 Gran
davon waren im Wasser wieder löslich 10,371 Gran
nicht mehr löslich . . . . 6,525 Gran

Von 1 Pfund Civ. Gew. Wasser bleibt demnach ein Rückstand = $1,^{69}/_{100}$ Gran.

Die Temperatur des Königsbrunnen bei Libetz war am 23. April 1836 um $7^3/_4$ Uhr Morgens + 5,5° R. oder 6,875° C. Die Temperatur der Luft im Thale in der Nähe des Brunnens war +7,5° R = 9,375° C.

Am 10. August d. J. um $6^1/_4$ Uhr Abends fand ich die Temperatur des Königsbrunnen +7,5° R.

Digitized by Google

oder 9,375° C; die Lufttemperatur im Schatten betrug + 17° R. oder 21,25° C.

Nachdem durch eine Stunde beinahe ununterbrochen geschöpft worden, daher das von der Sonne erwärmte Wasser größtentheils entfernt worden war, senkte ich das Thermometer wieder (wie auch vorher jedesmal geschah) ganz in das Wasser im Brunnen ein, und fand um 7¼ Uhr die Temperatur des Wassers +7,2° R. oder +9° C; das Wasser war sonach um 0,3° R. kälter geworden. Die Lufttemperatur war im Schatten + 16,3° R., oder + 20,375° C., die Lufttemperatur hat sich also um 0,7° R. vermindert.

Auch dieses Wasser eignet sich zu jedem Gebrauche in der Küche und Haushaltung, besonders wenn es vorher zum Kochen erhitzt, oder vollends mit etwas Asche gekocht, und dann vor dem Gebrauche durchgeseiht wurde.

3. Hradschiner Wasserleitung.

Am 25. Februar 1836 untersuchte ich einen Stollen, und zwar den unterhalb des Hofes Liborka, ließ die aus dicken Pfosten bestehende hölzerne Thür öffnen, begab mich selbst in den Stollen, und fand ihn ungefähr 5 Klafter lang, ausgemauert und gewölbt, mit mehreren viereckigen Oeffnungen in verschiedener Höhe versehen, aus denen sehr helles, reines Wasser hervorrieselte, welches aber das umgebende Mauerwerk mit einer ziemlich dicken, weißen Kruste bereits überzogen hatte. Diese Kruste besteht größtentheils aus kohlensaurem Kalk, und sehr wenig kohlensaurem Talk, wie die chemische Untersuchung einiger Stücke lehrte.

Digitized by Google

Die Temperatur der Atmosphäre war um 3 Uhr nach Mittag — 0,2° C., die des Wassers im Stollen + 4,1° C.

Am 13. August 1836 fand ich die Temperatur des Wassers im Stollen + 8,1° R. oder 10,125° C., welche sich durch ¾ Stunden ganz gleich blieb, während welcher Zeit das Thermometer ununterbrochen in dem Wasser eingetaucht war.

Die Lufttemperatur im Schatten war um 1 Uhr nach Mittag + 18,4° R. oder 23° C.

Dieses Wasser wurde ganz auf dieselbe Weise und zu gleicher Zeit wie 1 und 2 geprüft, und verhielt sich gegen die Reagentien auch wie sie; nur gab das Hradschiner Wasser in den meisten Fällen die ausgezeichneteren Reactionen, und die größte Menge der Niederschläge, so zwar, daß dort, wo durch einige Reagentien bei 1 und 2 nur Trübung, oder wenige Flocken erschienen, bei 3 ziemlich häufige Niederschläge entstanden, wie es z. B. bei dem Seifengeiste der Fall war.

Die Wasser der kleinseitner 3 Wasserleitungen folgen hinsichtlich ihrer Reaction und folglich auch hinsichtlich ihrer Reinheit so aufeinander, wie sie hier aufgeführt wurden, nämlich:

die geringsten Reactionen gab das

libotzer Teichwasser, dann folgte das

libotzer Quellwasser, und zuletzt steht das

hradschiner Wasser, welches am ausgezeichnetsten reagirte.

Nur das phosphorsaure Natron machte hievon eine Ausnahme, und bewirkte im Hradschiner Wasser eine bloße Opalisirung, im Teichwasser 1. einen geringen, und im Quellwasser 2. einen häufigen weißen Niederschlag.

Digitized by Google

Wurde das hradschiner Wasser mit Seife zusammengebracht, so entstanden anfangs weiße Flocken, und hierauf bildete sich Seifenwasser, welches sich recht gut zu Seifenblasen eignete.

Beim Kochen trübte sich das Wasser, und es entstand ein weißer, körniger Niederschlag. Das gekochte Wasser zeigte dasselbe Verhalten, wie das ungekochte, nur daß die Reactionen auf Kalksalze viel geringer waren, als bei dem ungekochten.

Zur Trockenheit abgedampft, erhielt man einen Rückstand, der in 10 Pfund Civilgewicht Wasser
beträgt . . . . 34,559 Gran,
davon im Wasser wieder löslich . 23,314 —
im Wasser unlöslich . . . . 11,245 —
in 1 Civil Pfunde sind demnach $3,^{45}/_{100}$ Gran feuerbeständiger Körper vorhanden.

Daraus folgt, daß, da die Reinheit des Wassers den Grad der Brauchbarkeit desselben für Küche und Haushaltung bestimmt, das Wasser der hradschiner Wasserleitung weniger hiezu tauglich sey, als das der beiden vorigen Wasserleitungen. Doch kann man auch mit diesem Wasser bei einem geringen Mehraufwande von Seife gutes Seifenwasser erhalten, welches die Wäsche nach Wunsche rein wäscht; denn sobald die vorhandenen Kalksalze durch die Seife zersetzt worden sind, ist die Ursache der Härte des Wassers entfernt, und es dient jetzt als weiches Wasser. Der ganze Verlust besteht also bloß in der geringen Menge Seife, die zur Zersetzung der Kalk- und Talksalze und zur Bildung von Kalk- und Talkseife nothwendig ist.

Daß der doppelt kohlensaure Kalk, der im Wasser aufgelöst sich befindet, durch's Kochen zersetzt wird, und als einfach kohlensaurer Kalk im Wasser unlöslich ist, wurde oben schon bei Nr. 1

gesagt. Der Zusatz von etwas Asche beim Kochen des Wassers wird hier ebenfalls gute Dienste leisten.

Auch zum Kochen der Hülsenfrüchte und des Fleisches kann und wird dieses Wasser ohne Nachtheil verwendet.

Mit Linsen habe ich selbst Kochversuche angestellt, und sie gut und genießbar erhalten; doch schienen sie etwas härtlich, und nicht so vollkommen weich, als die mit Moldauwasser gekochten.

Da das Wasser der kleinseitner Wasserleitungen 2 und 3 Quellwasser ist, welches in Röhren zugeleitet wird, so folgt aus dem angeführten chemischen Verhalten, daß es ein sehr reines Quellwasser sey, was nicht auffallen wird, wenn man bedenkt, daß die Quellen bei Zawierka, Liborka und bei Libotz aus Sandstein, durch welchen sich das Regenwasser hindurchfiltrirt, ihren Ursprung nehmen, der nebst dem Plänerkalk die Anhöhen hinter dem Strahower Thore bildet.

Da sie überdieß in Stollen gesammelt werden, so biethet dieses Wasser der Atmosphäre eine große Oberfläche dar, verliert einen großen Theil seiner Kohlensäure, und setzt demnach, wie der Augenschein in dem Stollen bei Liborka lehrte, einen sehr großen Theil des kohlensauren Kalkes als Tropfstein und Kalkkruste ab, und wird dadurch als Quellwasser sehr rein. Da überdieß das Wasser der libotzer Quellen sehr weit in Röhren geleitet wird, so trägt auch dieser Umstand noch sehr wesentlich zu seiner Reinheit bei, indem sich hier auf diesem langen Wege noch kohlensaurer Kalk absetzen kann.

Da sie Quellwasser sind, so könnte man sie auch zu den Brunnenwässern zählen, und sie unter dieser Abtheilung betrachten; es schien jedoch

Digitized by Google

angemessener, sie bei dem fließenden Wasser zu besprechen, da sie öffentliche Röhrkästen mit Wasser versehen, somit das Wasserbedürfniß im Allgemeinen befriedigen.

Es gilt aber von ihnen Alles, was von den Brunnenwässern im Allgemeinen gesagt werden wird, und deswegen wird, um Wiederholungen zu vermeiden, hier bloß auf die III. Abtheilung verwiesen.

Digitized by Google

Zweite Abtheilung.

Chemische
Analyse des Prager Thonschiefers.

Tales sunt aquae, qualis est natura terrae, per quam fluunt, die Wasser sind so beschaffen, wie die Erde, durch welche sie fließen, sagt Plinius schon, [1] es scheint daher nicht unzweckmäßig, zuerst von der Beschaffenheit der Erde in und um Prag herum das Nothwendigste anzuführen.

Die Gewässer der Moldau haben im Verlaufe der Zeiten das ebene Land tief ausgefurcht, haben selbst Felsen aller Art durchbrochen, und sich das Flußbett tief in dieselben hineingegraben. Von diesem Vorgange liefert die Umgegend von Prag deutliche Beweise; hier ist das Moldauthal tief in den Felsen eingeschnitten, und bildet mehrere kesselförmige Erweiterungen, wo gewöhnlich auf einer Seite die Moldauufer steil ansteigen, während sie auf der entgegengesetzten Seite weit zurücktreten, und sich nur allmälig und sanft bis zur Ebene des Landes erheben. In einer solchen kesselförmigen Erweiterung liegt Prag; das linke ziemlich steile Moldauufer bilden der Laurenzi- und der

---

1) Plinii hist. nat. Lib. XXXI. cap. 4.

Schloßberg, — jedoch den Raum für die Kleinseite zwischen sich lassend — wie auch die Anhöhe nächst dem Belvedere und Bubna; das rechte, die kesselförmige Erweiterung bildende Ufer steigt allmälig nach Südost empor, bis es in den Wimmerischen Anlagen und hinter dem ehemalig. Gräfl. Kanalischen Garten die ebenen Felder wieder erreicht.

Auf dem linken Ufer befindet sich die Kleinseite mit der königlichen Burg und dem Hradschin; und die sanft geneigte Fläche des rechten Uferkessels nehmen die Altstadt und Neustadt ein.

Prag liegt im Gebiete des Uiberganggebirges, und das vorherrschende Glied der Uibergangsformation ist hier der Thonschiefer, welcher auch die feste Unterlage von Prag ausmacht, obschon sich hie und da Grauwacke und Kieselschiefer eingelagert finden. In Beziehung auf die abwechselnd eingelagerte Grauwacke biethet der durchbrochene Bruskafelsen ein wahres Prachtexemplar, ein Kabinetsstück im großen Maasstabe dar.

Da nun der Thonschiefer (von Einigen auch Grauwackenschiefer genannt) das Grundgestein von Prag bildet, so glaubte ich zur Erleichterung der Uibersicht, und zur besseren Begründung des Ganzen die chemische Untersuchung dieses Thonschiefers vorausschicken zu müssen, um die Beschaffenheit der Erdschichte, in welcher sich die Brunnenwässer ansammeln und vorkommen, näher kennen zu lernen. Da der Thonschiefer endlich in Böhmen sehr verbreitet ist, so schien auch in dieser Hinsicht eine nähere Kenntniß desselben wünschenswerth.

§. 1.

Der zur Untersuchung verwendete Thonschiefer ist grau, sehr dünnschiefrig, gleichförmig in seiner

Digitized by Google

Masse, in welcher kleine Glimmer ähnliche Blättchen gleichmäßig vertheilt, und mit freiem Auge bemerkbar sind, sich aber nicht trennen lassen; an den Absonderungsflächen findet sich stellenweise ein fast rostfarbener Uiberzug. Er verwittert, der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt, ziemlich leicht, und gibt ein fruchtbares Erdreich, sowohl für die milden Gaben der Ceres, als auch für die saftige Traube des sorgenverscheuchenden Gottes.

Mit Säuren übergossen, braust dieser Thonschiefer nicht auf. Das zur chemischen Untersuchung bestimmte Stück unverwitterten Thonschiefers reinigte man vorher durch Waschen und Bürsten von allen anhängenden lockeren Theilen sorgfältig, zerrieb es dann zum feinsten Pulver, schlemmte dieses, und trocknete es bei der Siedhitze des Wassers so lange, bis kein Gewichtsverlust mehr erfolgte, und verwendete jetzt einige Grammen davon zur Untersuchung.

Da einige vorausgeschickte directe Versuche die Uiberzeugung gewährten, daß dieser Thonschiefer durch wiederholtes Kochen mit sehr concentrirter Schwefelsäure vollkommen zerlegt werde, so wählte man dieses letztere Verfahren zur Basis der Untersuchung.

§. 2.

Eine bestimmte, genau gewogene Menge des wohl getrockneten Thonschieferpulvers wurde sechsmal mit concentrirter Schwefelsäure gekocht, das Ganze bis zur Trockenheit abgedampft, und dann wiederholt mit destillirtem Wasser übergossen und aufgekocht.

Die erhaltene Auflösung **A** wurde vom unlöslichen Theile **B** durch ein Filter getrennt.

Digitized by Google

§. 3.

B.

Der auf dem Filter zurückgebliebene Rückstand hatte eine grauliche Farbe, wurde aber nach dem Glühen im Platintiegel schneeweiß, und verhielt sich vor dem Löthrohr als reine Kieselsäure.

§. 4.

A.

Die Auflösung **A** sammt den Aussüßwässern wurde zur Trockenheit abgedampft, die erhaltene trockene Masse mit 20 p. Cent alkoholhaltigem Wasser übergossen, wobei ein Theil a sich darin auflöste, ein anderer Theil b ungelöst zurückblieb; beide trennte man durch ein Filter.

A. b.

Der auf dem Filter gesammelte unlösliche Rückstand wurde mit Wasser, das 20 p. Cent Alkohol enthielt, gut gewaschen, und dann, um den vorhandenen schwefelsauren Kalk und Strontian in kohlensaure Salze zu verwandeln, mit kohlensaurem Kali gekocht.

Den im Wasser unlöslichen Theil schied man durch Filtriren von der Lösung, wusch ihn auf dem Filter sorgfältig aus, trocknete ihn, nahm ihn vom Filter ab, löste ihn in Salpetersäure auf, verdampfte diese Auflösung bis zur Trockenheit, brachte die trockene Salzmasse in ein wohl zu verschließendes Glas, und übergoß sie darin mit Alkohol, um auf diese Art den Kalk vom Stontian zu trennen.

Digitized by Google

A. a.

Die wässrige Lösung a sammt den dazu gehörigen Aussüßwässern zur Trockenheit abgedampft, hinterließ eine im Wasser leicht lösliche Salzmasse. Diese wässrige Auflösung gab, vorher mit Salmiak versetzt, mit
Hydrothionsaurem Ammoniak einen schwarzen Niederschlag A a β, der, auf einem Filter gesammelt, mit Hydrothionwasser wohl ausgewaschen, dann getrocknet, von dem Filter abgenommen, und in Salpetersäure unter Aufkochen aufgelöst wurde.

Diese salpetersaure Auflösung neuerdings zur Trockenheit abgedampft, die trockene Salzmasse wieder im Wasser aufgelöst, mit Salmiak versetzt, und dann Aetzammoniak im Uiberschuße hinzugebracht, gab einen rostgelben Niederschlag (Eisentritoxyd und Thonerde enthaltend), welche beide durch Aetzkalilauge getrennt wurden.

Die vom rostfarbenen Niederschlag abfiltrirte Flüßigkeit sammt den Aussüßwässern zur Trockenheit abgedampft, und stark geglüht, gab den Mangangehalt des Fossils.

§. 5.

A. a. α.

Zu der oben von dem schwarzen Niederschlage β getrennten Flüßigkeit A, a, α so wie zu den Waschwässern setzte man einige Tropfen Schwefelsäure, verdampfte das Ganze bis zur Trockenheit, glühte die Salzmasse aus, und löste sie in destillirtem Wasser auf, setzte essigsauren Baryt im Uiberschuße zu, trennte den schwefelsauren Baryt durch ein Filter, verdampfte die filtrirte Lösung, und glühte den Rückstand.

Digitized by Google

Aus der geglühten Salzmasse nahm Wasser das lösliche kohlensaure Kali und Natron auf, welche beide durch Platinchlorid wieder getrennt wurden. Den im Wasser unlöslichen Theil übergoß man mit Schwefelsäure, filtrirte die Auflösung, dampfte sie ab, und fand so den Magnesiagehalt des Fossils.

§. 6.

Berechnet man die Resultate dieser Untersuchung auf 100 Theile, so erhält man folgende Verhältniße für die Bestandtheile des Thonschiefers:

In 100 Theilen sind enthalten:

Kali	1,23
Natron	2,11
Strontian	0,30
Kalk	2,24
Magnesia	3,67
Thonerde	15,89
Eisenoxyd	5,85
Manganoxyd	0,08
Kieselsäure	67,50
Verlust, Flußspathsäure, Phosphorsäure und Kohlengehalt.	1,13
	100,00

Hinsichtlich des Verlustes = 1,13 ist noch zu bemerken, daß man bei der qualitativen Untersuchung auf nassem Wege und durch das Löthrohr in diesem Thonschiefer Flußsäure, Phosphorsäure und einen Kohlengehalt entdeckte, welche aber der geringen Menge wegen bei der quantitativen Bestimmung der Bestandtheile nicht berücksichtigt werden konnten, somit also zum Theil in dem obigen Verluste mit enthalten sind, und auch dazu gerechnet wurden.

Digitized by Google

§. 7.

Vergleichende
Zusammenstellung einiger Thonschieferanalysen.

Es dürfte nicht uninteressant seyn, die Resultate der bisher bekannt gewordenen chemischen Analysen des Thonschiefers vergleichend zusammen zu stellen, um daraus zu ersehen, in wie weit sie von einander abweichen, oder miteinander übereinstimmen.

1. D'Aubuison untersuchte einen dünnschiefrigen Thonschiefer. [1])

2. Stockes den Thonschiefer von Dunmeniß in Downshire. [2])

3. Holtzmann den Thonschiefer von Gaggenau bei Baden. [3])

4. Wimpf den Thonschiefer von Niederselters in Nassau. [4]) Sie fanden:

	1.	2.	3.	4.
Kieselerde .	48,6	59,4	64,34	79,17
Thonerde .	23,5	17,4	23,90	10,42
Eisenoxyd .	11,3	11,6	9,70	6,27
Manganoxyd	0,5	—	—	—
Kalkerde . .	—	2,1	—	—
Talkerde . .	1,6	2,2	—	—
Kali . . .	4,7	—	—	—
Kohlenstoff .	0,3	—	—	—
Schwefel .	0,1	—	—	—
Wasser . .	7,6	6,4	2,22	2,78
	98,2	99,1	100,16	98,64

1) Traité de geognosie par d'Aubuison. Tom. II. pag. 97.
2) Handbuch der Mineralogie von Walchner. Th. 2. S. 51.
3) Eben daselbst.
4) Eben daselbst.

Digitized by Google

Die neueste Analyse des Thonschiefers hat, so viel ich weiß, Herrmann Frick geliefert [1]), er untersuchte Thonschiefer

1. von Goslar am Harz.
2. von Benndorf bei Coblenz.
3. von Lehsten in Thüringen.

Frick analysirte den Thonschiefer zuerst als ein Ganzes, und versuchte dann, ob sich der Thonschiefer, wie C. Gmelin von dem Phonolith und Basalt, und Berzelius von den Meteorsteinen gezeigt hat, durch Behandlung mit Säuren in einen darin zerlegbaren Bestandtheil und in einen unzerlegbaren trennen lasse, und hat, da ihm dieses vollkommen gelang, einige vollständige Analysen des Thonschiefers mit mehreren Abänderungen des Thonschiefers angestellt, und folgende Resultate erhalten.

Analyse des ganzen Thonschiefers

von

	Goslar.	Benndorff.	Lehsten.
Kieselsäure	60,03	62,83	64,57
Thonerde	14,91	17,11	17,30
Eisenoxyd	8,94	8,23	7,46
Magnesia	4,22	1,90	2,60
Kalkerde	2,08	0,83	1,16
Kupferoxyd	0,28	0,27	0,30
Wasser- und Kohlensäure	5,67	4,66	4,62
Kali und Verlust .	3,87	4,17	1,99
	100,00	100,00	100,00

1) Poggendorf's Annalen der Physik und Chemie. Band 35. Seite 188.

Digitized by Google

Als Gemengtheile:

	Goslar.	Benndorff.	Lehsten.
Kieselsäure	59,92	62,59	64,58
Thonerde	14,89	16,88	17,10
Eisenoxyd . . .	9,03	8,42	7,43
Magnesia	4,42	2,26	2,29
Kalkerde	0,51	0,24	0,16
Kali	2,75	3,31	2,93
Wasser	4,45	4,03	4,08
Kupferoxyd . . .	0,25	0,13	0,30
Kohlensaurer Kalk .	2,43	1,22	0,53
Kohle und Verlust .	1,35	0,92	—
	100,00	100,00	100,00

§. 8.

Bemerkungen hierüber.

Aus den gegebenen Uibersichten geht die große Verschiedenheit der von d'Aubuison, Stockes, Holtzmann und Wimpf untersuchten Thonschiefer sowohl unter sich, als auch von den von Frick analysirten deutlich hervor, so wie, daß die Frickischen Resultate viel besser mit einander übereinstimmen, und den meinigen so ziemlich sich annähern.

Der Gehalt an Kieselsäure, Kieselerde ist am verschiedensten und abweichendsten ausgefallen; denn er wechselt von 48,6 (d'Aubuison) bis 79,17 (Wimpf); zwischen engeren Gränzen steht die

Thonerde, nämlich zwischen 10,42 (Wimpf) und 23,9 (Holtzmann); und noch geringer ist der Unterschied bei dem

Digitized by Google

Eisenoxyd; welches von 5,85 (Pleischl) bis 11,6 (Stockes) wechselt.

Holtzmann und Wimpf fanden keine Magnesia, d'Aubuison 1,6, und Frick in dem Thonschiefer von Goslar 4,42.

Kalkerde haben d'Aubuison, Holtzmann und Wimpf nicht gefunden; Frick trennt den Kalk von dem, dem Thonschiefer beigemengten kohlensauren Kalk, und findet sonach 0,16 in dem von Lehsten, der Prager enthält 2,24.

Kein Kali erscheint bei Stockes, Holtzmann und Wimpf; bei Pleischl 1,23, bei d'Aubuison 4,7.

Manganoxyd findet sich nur bei Pleischl 0,08 und bei d'Aubuison 0,5; die Uibrigen erwähnen es nicht.

Den Kohlenstoff hat d'Aubuison zu 0,3 bestimmt, bei Pleischl und Frick wurde er nicht abgesondert gewogen, die Uibrigen erwähnen desselben nicht.

Schwefel hat nur d'Aubuison zu 0,1 gefunden, ich glaube Schwefel in einigen Thonarten um Prag herum gefunden zu haben, muß aber die Sache noch weiter untersuchen.

Kupferoxyd hat nur Frick gefunden, und zwar von 0,13 bis 0,30.

Natron und Strontian wurden nur im Prager Thonschiefer nachgewiesen.

Ebenso werden Phosphorsäure und Flußspathsäure nur bei dem Prager Thonschiefer genannt.

Der Wassergehalt endlich wechselt in den obigen Uibersichten von 2,22 (Stockes) bis 7,6

Digitized by Google

(d'Aubnisön), was eine nicht unbedeutende Verschiedenheit bedingt. Ich ließ das geschlemmte Fossil bei der Siedhitze des Wassers so lange trocknen, bis keine Gewichtsabnahme mehr statt fand, und brachte den Wassergehalt gar nicht in Rechnung, weil ich glaube, daß das Wasser nicht zu den wesentlichen Bestandtheilen des Thonschiefers gehöre, und als dem Fossil bloß adhärirend betrachtet werden müsse, daher unter verschiedenen Umständen bald mehr, bald weniger betragen werde.

Ob der Thonschiefer hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung den Gesetzen der Silicate folge, nach welchen der Oxygengehalt der Kieselsäure das Dreifache vom Oxygengehalt der Basen betragen soll; so war nach den Analysen der Vorgänger wenig Hoffnung vorhanden, dieses Gesetz bestätigt zu finden.

Frick bezweifelt es, und sagt in dieser Beziehung S. 197: „Am meisten scheint noch ein „solches einfaches Verhältniß dann statt zu finden, „wenn man die Zusammensetzung des ganzen Thon„schiefers betrachtet, hier hat es fast den Anschein, „als wäre der Sauerstoff der Kieselsäure dreimal „so groß, als der der Basen, und als enthielte der „Thonschiefer neutrale kieselsaure Verbindungen, in„dessen ist das Verhältniß der Kieselsäure durch„gehends zu groß, und die Abweichungen sind zu „bedeutend, um sie nur Fehlern der Analyse zu„zuschreiben."

§. 9.

Um jedoch den Prager Thonschiefer auch in dieser Beziehung zu prüfen, berechnete ich zuerst den Oxygengehalt der Kieselsäure, dann den Oxygen-

Digitized by Google

gehalt jedes einzelnen aufgefundenen Oxydes, und fand darin folgende

		Sauerstoffmenge.[1]
Kieselerde . . .	67,50	35,073
Kali	1,23	0,2085085
Natron	2,11	0,5397772
Strontian . . .	0,30	0,0463470
Kalk	2,24	0,6295824
Magnesia . . .	3,67	1,4205347
Thonerde . . .	15,89	7,4214122
Eisenoxyd . . .	5,85	1,7937028
Manganoxyd . .	0,08	0,0293094
Oxygenmenge der Oxyde .		12,0891742

Dieses Resultat, ich muß es gestehen, überraschte mich sehr angenehm; denn jedermann sieht leicht ein, daß die Oxygenmenge der Kieselerde = 35,073 sehr nahe das dreifache beträgt von der Oxygenmenge sämmtlicher Basen = 12,089; erwägt man ferner, daß die vorhandene Phosphorsäure und Flußspathsäure auch einen entsprechenden Theil der Basen zur Sättigung bedürfen, somit den Oxygengehalt der Basen noch um etwas vermindern, so wird das Verhältniß von 3:1 noch näher und genauer; berechnet man ferner, wie viel die Oxygenmenge der Kieselsäure = 35,073 an Oxygen in den Basen erfordert, so findet man für diese Oxygenmenge die Zahl 11,6908, was von der oben nach Wägungs-Versuchen berechneten Oxygenmenge der Basen (12,08917 — 11,6908) nur um 0,398 abweicht, was so klein ist, daß man sich eher über diese geringe Differenz wundern möchte.

---

1) Poggendorf's Annalen der Physik und Chemie. Band 21. Tab. II. S. 616—619.

§. 10.

Da sich bei dem prager Thonschiefer die Resultate so günstig zeigten, so fing ich an, die Resultate meiner Vorgänger auf dieselbe Weise und nach denselben Tafeln zu berechnen, ließ aus der Frick'ischen Analyse den kohlensauren Kalk und das Wasser, letzteres auch bei allen übrigen Analysen hinweg, in der Voraussetzung, daß beide dem Thonschiefer nicht wesentlich angehören, und fand folgendes Verhältniß der Oxygenmenge, der Kieselsäure und der Basen:

Frick.	1.	darin Oxygen.	2.	darin Oxygen.	3.	darin Oxygen.
Kieselerde	59,92	31,12789	62,50	32,3155	64,58	33,54931
Thonerde	14.89	6,954360	16.88	7,883781	17,10	7,986535
Eisenoxyd	9,03	2,768738	8,42	2,581698	7.43	2,278154
Magnesia	4,42	1,710838	2,26	0,874767	2,29	0,886379
Kalkerde	0 51	0,143251	0,24	0.067412	0,16	0,044942
Kali	2,75	0,466166	3.31	0,561100	2.93	0,496679
Kupferoxyd	0,25	0 050433	0,13	0,026226	0,30	0,060521
		12.093786		11,994984		11,753210

Aus dieser Berechnung wird ersichtlich, daß die Sauerstoffmenge in der Kieselsäure nicht gleich sey, auch nicht das dreifache von dem Oxygen der Basen betrage, und sich verhalte in der Analyse:

	sollte betragen:	Unterschied	
1. wie 31,128 : 12 094	36,281	5,153	weniger.
2. wie 32,315 : 11,995	35.984	3,669	
3. wie 33.549 : 11,753	35,259	1,710	

Doch ersieht man zugleich daraus, daß die ganze Oxygenmenge aller Basen zusammengenommen sehr nahe 12,0 betrage, und daß die Behauptung Frick's, das Verhältniß der Kieselsäure sey zu groß, aus seinen eigenen Analysen nicht folge, indem es im Gegentheil zu klein erscheint, obschon der kohlensaure Kalk und das Wasser aus obiger Berechnung weggelassen wurden.

Digitized by Google

Am wenigsten stimmen die Resultate von d'**Aubuison** zu dem Gesetze der Silikate, indem mit Hinweglassung des Wassers der Sauerstoff der Kieselerde (= 48,6) nur 24,936, und der Sauerstoff sämmtlicher Basen 16,039 beträgt, woraus sich ein Verhältniß von 1 : $^{16}/_{25}$ ergibt.

Bei Stockes enthält die 59,4 Kieselerde = 30,857 Oxygen, sämmtliche Basen ohne Wasser 13,11 Oxygen.

Nach Holtzmann ist in 64,34 Kieselerde 33,42 Oxygen, und mit Ausschluß des Wassers in den beiden Basen Thonerde und Eisenoxyd 14,15 Oxygen.

Wimpf fand 79,17 Kieselerde und darin 41,12 Oxygen: in der Thonerde und dem Eisenoxydul 6,83 Oxygen. Die Sauerstoffmenge der Kieselerde beträgt demnach das 6fache von dem Sauerstoffgehalte der beiden Basen; dieser Thonschiefer könnte demnach als ein Doppelsilikat betrachtet werden.

§. 11.

Was folgt nun aus diesem Allem?

Die Richtigkeit der Analysen vorausgesetzt, folgt nothwendiger Weise daraus, daß eine große Verschiedenheit in der Zusammensetzung des Thonschiefers statt finde; es folgt aber auch daraus, daß zwischen dem Uibergangs-Thonschiefer von Goslar, von Benndorf, Lehsten und Prag trotz der weiten Entfernung ihrer Fundorte eine auffallende Aehnlichkeit hinsichtlich der Oxygenmenge ihrer Basen vorhanden sey, indem diese Menge in allen Arten nahe 12 beträgt, eine Aehnlichkeit, die höchst wahrscheinlich nicht blos zufällig sich findet, sondern einen innern Grund haben dürfte, der in der chemi-

Digitized by Google

schen Anziehung und Zusammensetzung zu suchen seyn möchte.

Und in der That findet man den Prager Thonschiefer, man kann wohl sagen, vollkommen dem Gesetze der Silicate entsprechend zusammengesetzt, indem die Sauerstoffmenge der Kieselsäure dreimal so groß ist, als die Sauerstoffmenge aller Basen zusammengenommen.

Was nun vom Ganzen gilt, muß wohl von jeder einzelnen Verbindung auch gelten, so daß man also in dem Prager Thonschiefer so *viele neutrale* Silicate als vorhanden annehmen kann, *als Basen* einzeln vorhanden sind.

Nun sind in dem Thonschiefer von Goslar, Benndorf, Lehsten und Prag folgende Basen gefunden worden: Kali, Kalk, Magnesia, Thonerde und Eisenoxyd, obwohl in abwechselnder Menge, und in den ersten drei Arten überdieß noch Kupferoxyd, was in dem Prager nicht gefunden wurde; dafür enthält der Prager Thonschiefer: Natron, Strontian und Manganoxyd, welche in den drei ersteren nicht erscheinen, und doch beträgt der Oxygengehalt der Basen in den vier untersuchten Thonschieferarten zusammen in jeder Art sehr nahe 12,0; sie besitzen daher, trotz der Verschiedenheit der Basen doch denselben Sättigungswerth.

Eine Base muß daher die Stelle einer andern zu ersetzen im Stande seyn, oder wie Fuchs es, meines Wissens, zuerst aussprach, und ganz richtig bezeichnete, zu vicariiren. Der Thonschiefer dürfte daher nicht mehr als ein blos zufälliges Gemenge zu betrachten, sondern als eine chemische Verbindung anzusehen seyn, in welcher die Kieselsäure mit der Thonerde, und den andern, zwar verschiedenen, einander aber vicariirenden Basen in bestimmten

Verhältnissen zu wahren Silicaten verbunden ist. Wenigstens spricht der Prager Thonschiefer deutlich genug für diese Behauptung, und wo einmal eine solche Thatsache vorhanden ist, werden sich in der Folge noch mehrere finden. Man kann aber noch weiter daraus folgern, daß der Chemismus auch dort thätig war, wo scheinbar ein mechanisches Gemenge sich absetzte, und daß auch hier der Spruch im Buche der Weisheit (Kap. XI. V. 22.) seine volle Giltigkeit behaupte:

„Gott hat Alles nach Maaß, Zahl und Gewicht geordnet."

Es dürfte in der Folge vielleicht möglich werden, auch für den Thonschiefer eine allgemeine mineralogische Formel aufzustellen, wie dieses bei anderen Mineralspecies schon geschehen ist, und wozu Waldner [1]) bereits den Anfang gemacht hat. Daß die dortigen Formeln bedeutend von einander abweichen, rührt von den abweichenden Resultaten der chemischen Analysen Holtzmann's, Wimpf's und Stockes her, nach denen Waldner die Formeln berechnete.

---

1) Handbuch der gesammten Mineralogie ɩc. 2. Band. S. 51. Carlsruhe, 1832.

Digitized by Google

Dritte Abtheilung.

Chemische
Untersuchung der Brunnen- und Quellwasser in Prag.

---

§. 1.

Betrachtung der Brunnen- und Quellwasser Prags im Allgemeinen.

Es dürfte vielleicht nicht am unrechten Platze seyn, Einiges über die Entstehung der gewöhnlichen Quellwasser vorauszuschicken. Was ich aber nur sehr prosaisch sagen könnte, wie nämlich das Wasser von der ganzen Oberfläche der Erde, vorzüglich aber von den Meeren, Seen, Flüssen u. s. w. ununterbrochen verdampfe, sich als Dünste in die Luft erhebe, und als Thau, Regen, Schnee, Hagel u. s. w. wieder zur Erde herabkomme, in derselben sich sammle, und als Quellen wieder erscheine, wird man gewiß viel lieber von dem Sänger der Gesundbrunnen hören wollen, der singt:

..... Zum Himmel steigen, vom Himmel
Sinken im ewigen Wechsel die Wasser der künftigen Quelle.
Regenschauer im Frühling; im Sommer des hohen Gewitters
Dicht herstürzende Fluth, und die weinenden Wolken des Herbstes
Senden des Quells Urstoff in den Schooß der waldigen Berge.
Auf den wolkenberührenden Alpen verweilet der Winter
Ewig. Erstarrt liegt er im tiefen, eisernen Schlafe,
Weit hinübergestreckt auf ihren unnahbaren Felshöh'n.

Digitized by Google

Seit der Schöpfung trieft aus seinen silberbereiften
Haaren zerschmolzenes Eis in großen Tropfen, die schlüpfen
Durch der Berge Geklüft in die Wasserbehälter der Erde.
Fern am luftigen Haupte der dunkelblauen Gebirge
Siehst du ruhige Wolken herunterwallen, und langsam
Uiber den Tannenforst hinziehn. Oft lagert ein kaltes
Nebelgewölk, wie ein Kranz, sich dort um die Riesenschultern
Unseres Brocken. Dem Schooß der thauenden Wolken enträufeln
Unablässig ein zarter, befeuchtender Regen, und diesen
Saugt mit tausendmal tausend offenen Adern der Berg ein.
Lauter und rein, wie der Thau vom jungen Blatte der Birke
Zitternd herabhängt, sinkt, und im Sande leise versieget,
Trieft die Feuchte herab zu den Quellengebirgen der Erde.

Neubeck. Die Gesundbrunnen. Erster Gesang.

Bei gehöriger Berücksichtigung der vorausgeschickten chemischen Analyse des Thonschiefers als des Grundgesteins, und bei der Betrachtung seiner Bestandtheile, wird es wohl nicht befremden, wenn in den Brunnenwässern Prags dieselben Bestandtheile wieder zum Vorschein kommen; eben so wenig wird es befremden, wenn sie in verschiedenen Brunnen in abweichenden Mengen und andern Verbindungen und mit andern Körpern zugleich auftreten, da bei jedem einzelnen Brunnen Verschiedenheiten vorhanden sind, als: höhere oder tiefere Lage, größere oder geringere Tiefe, dem Flußbette der Moldau näher oder entfernter gelegen u. s. w., lauter Umstände, welche Abweichungen bedingen können.

Folgende Brunnen wurden untersucht:

Auf der Altstadt.

I. Der Brunnen im Carolin.
II. — im Gebäude der k. k. Stadthauptmannschaft.
III. — bei der Traube (Bergmannsgasse).
IV. — beim goldenen Kamm (Zeltnergasse).

V. Der Brunnen auf dem kleinen Ring.
VI. — im Clementinum.
VII. — bei den Barmherzigen im kleinen Garten, dessen Wasser in der Küche und als Getränk dienet.

In der Judenstadt.

VIII. Der Brunnen bei der Hauptwache in der breiten Gasse.

Auf der Neustadt.

IX. Der Brunnen im Gebäude der k. k. Kameralgefällenverwaltung. (Neues Ungeld.)
X. Der Brunnen bei drei Linden (wo für das Piaristenhaus und für das dortige Convict das Trinkwasser geholt wird).
XI. — im Waisenhause.
XII. — im Garten der Ursulinerinnen.
XIII. — in der Judengartengasse.
XIV. — im Militärspital bei Skt. Ignaz.
XV. — im allgemeinen Krankenhaus.
XVI. — in der Nähe desselben.
XVII. — im Irrenhause im Hofe.
XVIII. — im Irrenhause im Garten.
XIX. — auf dem Carlshofe im Garten } des Professor Pleischl.
XX. — do. südlich } des Professor Pleischl.
XXI. — im Gebärhause.
XXII. — im Garten der Elisabethinerinnen.
XXIII. — bei Skt. Wenzel.

Digitized by Google

Auf der Kleinseite.

XXIV.	Der Brunnen	im Gasthofe zum Baad.
XXV.	—	im Zeughause.
XXVI.	—	vor der Kanonier-Kaserne (Fortificationsgebäude).
XXVII.	—	auf dem Eiermarkte.
XXVIII.	—	im gräflich Sternberg'schen Hause.
XXIX.	—	in der k. k. Burg im zweiten Hofe.
XXX.	—	do. im dritten Hofe.
XXXI.	—	im Erzbischöflichen Hause.
XXXII.	—	bei den Kapuzinern.
XXXIII.	—	am Strahof (aus den Stollen im Sandsteine des Laurenziberges.)
XXXIV.	Die Quellen bei Zawierka und Liborka.	
XXXV.	Das Libotzer Quellwasser.	

Die genannten sind sämmtlich solche Brunnen, die theils auf öffentlichen Plätzen und Gässen, theils in Privathäusern sich befinden, deren Wasser sehr häufig geholt und gebraucht wird.

§. 2.

Physikalische Eigenschaften der Brunnenwasser.

Das Wasser der meisten Brunnen ist farbenlos, und nur das einiger Wenigen spielt ins Gelbliche, ist klar, geruchlos; der Geschmack der meisten ist gut, bei einigen etwas zusammenziehend und süßlich.

Die Temperatur wechselt im Sommer von 8,3° C. (kleiner Ring) bis 13,1° C. (Barmherzigen

Digitized by Google

Spital), daher beträgt der Unterschied 4,8° C.; im Winter von + 6,6° C. (öffentlicher Brunnen auf dem Eiermarkte der Kleinseite) bis + 9,6° C. (bei 3 Linden), ja bis + 10° C. (im Brunnen bei der Küche auf dem zweiten Hof der Irrenheilanstalt) daher der Unterschied = 3,4° C.

Das spezifische Gewicht wurde mit Meißner's Pyknometer und Nicholson's Aräometer bestimmt und zwischen 1,003 und 1,020 gefunden.

§. 3.

Verhalten des frisch geschöpften Wassers gegen Reagentien im Allgemeinen.

1. Blaues Lakmuspapier und blaue Lakmustinctur werden nicht verändert.

2. Rothes Lakmuspapier und rothe Lakmustinctur werden nach 2 — 3 Stunden blau; das Wasser reagirt demnach alkalisch.

3. In einem Kolben bis zum heftigen Sieden erhitzt, und dann zum Auskühlen hingestellt, scheidet sich theils an der Oberfläche des Wassers, theils an den Wänden des Gefäßes ein körniger weißer Niederschlag ab.

4. Durch Aetzkali erfolgt bei einigen Wässern sogleich, bei andern nach 12 Stunden ein weißer Niederschlag.

5. Aetzammoniak gibt bei einigen gleich, bei andern nach 12 Stunden, wie beim Kali, einen weißen Niederschlag, der auf einem Filter gesammelt, und dann mit Kobaltnitrat vor dem Löthrohr behandelt, rosenroth wird.

6. Vorher mit Salmiak, und dann erst mit Aetzammoniak versetzt, gibt das Wasser keinen Niederschlag.

Digitized by Google

7. Kohlensaures Kali verursacht einen weißen Niederschlag.

8. Kohlensaures Ammoniak bewirkt einen weißen Niederschlag.

9. Oxalsaures Ammoniak gibt einen weißen Niederschlag.

10. Kalkwasser gibt einen weißen Niederschlag.

11. Blausaures Eisenoxydulkali keinen Niederschlag; bei den Brunnen

N. XI. im Waisenhause,
N. XVII. im Hofe des Irrenhauses,
N. XVIII. im Garten do.
N. XXXI. im Erzbischöflichen Hause

erschien nach 24 Stunden ein bläulicher Niederschlag.

12. Hydrothionsaures Ammoniak keinen Niederschlag, bei dem Wasser der Brunnen

N. XI. im Waisenhause,
N. XVII. im Hofe des Irrenhanses,
N. XVIII. im Garten do.
N. XXXI. im Erzbischöflichen Hause

bemerkte man eine olivengrüne Färbung.

13. Galläpfeltinctur keine Veränderung; nur bei N. XI. XVII. XVIII. und XXXI. bemerkte man nach 24 Stunden eine bläulich schwarze Färbung.

14. Schwefelsaures Kali bewirkte keine Veränderung.

15. Phosphorsaures Kali verursachte einen weißen Niederschlag.

16. Hydrochlorsaures Kali bewirkte keine Veränderung.

17. Hydrojodsaures Kali brachte keine Veränderung hervor.

18. Kleesäure bewirkte ein geringes Entwickeln von Luftbläschen und einen weißen Niederschlag.

19. Schwefelsäure veranlaßte ebenfalls Entweichen von Luftbläschen, aber keinen Niederschlag.

Digitized by Google

20. Salpetersaures Silber gab einen weißen Niederschlag mit einem Stich ins Gelbliche, der nach 24 Stunden grau wurde, es mochte das Licht Zutritt haben oder nicht, und sich in verdünnter Salpetersäure zum Theil auflöste.

21. Salpetersaurer Baryt bewirkte einen weißen in verdünnter Salpetersäure zum Theil auflöslichen Niederschlag.

22. Schwefelsaures Kupferammoniak einen bläulich weißen Niederschlag.

23. Neutrales essigsaures Blei einen weißen Niederschlag.

24. Basisch essigsaures Blei einen weißen ins gelbliche spielenden Niederschlag.

25. Salzsaurer Kalk keine Veränderung.

26. Salpetersaures Merkurprotoxyd einen gelblichen Niederschlag, welcher mit verdünnter Salpetersäure übergossen, sich zum Theil unter Luftentwicklung auflöst, und wobei der unauflösliche Theil weiß wird.

27. Essigsaures Silberoxyd verhält sich wie das salpetersaure, nur mit dem Unterschiede, daß hier der Niederschlag früher grau wird.

28. Mit Salpetersäure und verdünnter gekochter Stärke versetzt, entsteht keine Veränderung.

29. Mit essigsaurem Kupfer erst nach längerer Zeit ein grünblauer Niederschlag.

30. Mit Goldchlorid und Platinchlorid keine Veränderung.

§. 4.

Prüfung des Abdampfungs-Rückstandes.

Um die Bestandtheile der Brunnenwasser noch genauer bestimmen zu können, wurde von jedem eine entsprechende Menge bis zur Trockenheit abge-

Digitized by Google

dampft. Es blieb eine weiße, bei einigen eine gelbliche Salzmasse zurück, welche einen alkalisch bitterlichen, salzigen Geschmack besitzt, an feuchter Luft nach einiger Zeit zerfließt, und sich dann schmierig, fast fettig anfühlt.

Im Wasser uud im Alkohol löst sich ein großer Theil davon auf.

A.

Prüfung des im Wasser löslichen Theils des Abdampfungsrückstandes.

Die concentrirte wässerige Lösung zeigte gegen die Reagentien folgendes Verhalten:

1. Blaues Lakmuspapier und Tinctur bleibt unverändert.

2. Rothes Lakmuspapier so wie rothe Lakmustinctur werden stark blau gefärbt.

3. Aetzkali macht einen weißen Niederschlag.

4. Aetzammoniak gibt einen weißen Niederschlag.

5. Wird die Lösung vorher mit Salmiak versetzt, so bewirkt Aetzammoniak keinen Niederschlag.

6. Kohlensaures Kali gibt einen weißen Niederschlag.

7. Kohlensaures Ammoniak bewirkt einen weißen Niederschlag.

8. Hydrothionsaures Ammoniak keine Veränderung.

9. Eisenblausaures Kali keine Veränderung.

10. Galläpfeltinctur keine Veränderung.

11. Schwefelsaurer Kalk (Gypswasser) bewirkte in einer sehr concentrirten Lösung eine geringe Trübung.

12. Oxalsaures Ammoniak einen weißen Niederschlag.

Digitized by Google

13. Salzsaures Platin einen citrongelben Niederschlag.

14. Durch Oxalsäure entsteht ein weißer Niederschlag und eine sehr geringe Gasentwicklung.

15. Schwefelsäure bewirkt nach einiger Zeit einen weißen Niederschlag; hält man während der Einwirkung ein in Aetzammoniak getauchtes Glasstäbchen darüber, so bilden sich weiße Nebel.

16. Salpetersaures Silber gibt einen weißen Niederschlag, der sich in verdünnter Salpetersäure fast gar nicht auflöst.

17. Salpetersaures Merkurprotoxyd gibt einen weißen in Säuren unauflöslichen Niederschlag.

18. Salpetersaurer Baryt einen weißen Niederschlag.

19. Essigsaures Blei einen weißen Niederschlag.

Weitere Versuche mit dem im Wasser löslichen Theile des Abdampfungsrückstandes.

Auf Salpetersäure.

a. Die ziemlich concentrirte wasserige Lösung wurde mit schwefelsaurem Indigo versetzt, und dann bis zum Sieden der Flüssigkeit erhitzt, wobei sie sich entfärbte.

b. In dieselbe Lösung brachte man Schwefelsäure und ein Goldblättchen, und erhielt längere Zeit alles im Sieden; das Goldblättchen löste sich auf, und eine filtrirte Portion mit salzsaurem Zinnprotoxyd vermischt, färbte sich purpurroth, und gab einen ähnlichen Niederschlag.

c. Ein Theil der wässerigen Lösung zur Trockenheit abgedampft, mit metallischem Kupfer zusammengerieben, und dann mit Schwefelsäure in einem Glaskölbchen erhitzt, lieferte rothbraune Dämpfe.

Digitized by Google

d. Ein anderer Theil der zur Trockenheit verdampften Lösung zeigte auf glühenden Kohlen ein deutliches Verpuffen.

Auf Hydrojod- und Hydrobomsäure.

e. Die wasserige Lösung mit salpetersaurem Silber in sehr geringem Uiberschuße versetzt, gab einen weißen Niederschlag, der auf einem Filter gesammelt, gewaschen, getrocknet, und nach dem Trocknen mit Kalinplatinchlorid gemengt, in einem langen Cylinderkölbchen erhitzt, weder violette, noch hyacinthrothe Dämpfe gab, welche auch bei Wiederholung des Versuches mit größern Mengen nicht zum Vorschein kamen.

Derselbe Versuch, mit dem ursprünglichen Verdampfungsrückstande wiederholt, gab dieselben negativen Resultate auf Jod und Brom.

Auf Hydrofluorsäure (Flußspathsäure).

f. Man brachte die trockene Masse in einen Platintiegel, übergoß sie mit Schwefelsäure, deckte eine mit Wachs überzogene und mit darin bis auf das Glas eingezeichneten Schriftzügen versehene Glastafel darüber, und erhitzte deu Platintiegel bis nahe zum Schmelzen des Wachses. Die Glastafel war nicht geätzt, also keine Hydrofluorsäure vorhanden.

Dieselben negativen Resultate erhielt man auch, als man auf trockenem Wege mittelst doppelt schwefelsauren Kali's oder mittelst Borsäure Spuren von Hydrofluorsäure entdecken wollte.

Auf Ammoniak.

g. Zu einer sehr concentrirten Lösung brachte man Aetzkali und erhitzte, aber man konnte weder durch den Geruch, noch durch einen in Salzsäure

Digitized by Google

getauchten und genäherten Glasstab, noch durch rothes Lakmuspapier die geringsten Spuren von Ammoniak wahrnehmen. Nochmals vorsichtig zur Trockenheit abgedampft, und dann auf dieselbe Art auf Ammoniak geprüft, gab gleichfalls ein negatives Resultat.

Da man einwerfen könnte, daß die Wässer während des Abdampfens bis zur Trockenheit die Ammoniaksalze verloren hätten, so wurde noch folgender Versuch gemacht, um das Vorhandenseyn oder die Abwesenheit des Ammoniaks zu erweisen.

Man brachte 10 Pfund des frisch geschöpften Wassers in einen Kolben, setzte Aetzkali hinzu, bedeckte die Mündung des Kolbens mit einem mit schwefelsaurem Kupfer getränkten Papiere, und erhitzte bis zum Sieden.

Allein weder durch das getränkte Papier, noch durch das auf Ammoniak sehr empfindliche Geruchsorgan konnte man die geringsten Spuren von vorhandenen Ammoniak entdecken.

Auf Kali, Natron und Talkerde.

h. Die wässerige Lösung wurde bis zur Trockenheit abgedampft, mit Schwefelsäure übergossen, deren Uiberschuß durch anhaltendes Erhitzen entfernt, die rückständige Salzmasse mit 25 Prozent Alkoholhaltigem Wasser ausgelaugt, filtrirt, und die filtrirte Flüßigkeit zur Trockenheit gebracht, wieder im Wasser gelöst, und so lange essigsaurer Baryt zugesetzt, als noch ein Niederschlag entstand.

Die vom Niederschlage durchs Filter getrennte Flüßigkeit zur Trockenheit abgedampft, ausgeglüht, und wieder mit Wasser ausgelaugt, gab eine stark alkalisch reagirende Auflösung, in welcher phosphorsaures Natron keine Veränderung bewirkte;

Digitized by Google

salzsaures **Platin** aber einen **citrongelben** Niederschlag veranlaßte.

Die von diesem gelben Niederschlage abfiltrirte Flüßigkeit gab, auf einem Uhrglase sehr langsam verdampft, kubische Krystalle, die sich vor dem Löthrohr wie reines Sodinchlorid verhielten.

Den nach dem Ausglühen der Acetate im Wasser unlöslichen Rückstand übergoß man mit Schwefelsäure; die erhaltene Auflösung lieferte nach dem Abdampfen bis zur Trockenheit eine bitter schmeckende Salzmasse, die mit Kobaltnitrat vor dem Löthrohr rosenroth wurde.

B.

Prüfung des im Wasser unlöslichen Theils des Abdampfungsrückstandes.

Der im Wasser unlösliche Theil löste sich, mit sehr verdünnter Salpetersäure übergossen, unter starkem Aufbrausen großentheils darin auf; die salpetersaure Auflösung wurde filtrirt und abgedampft; die erhaltene Salzmasse nochmals im Wasser gelöst, filtrirt und abgedampft, und mit Alkohol übergossen.

Der im Alkohol unlösliche Theil mit Gypswasser übergossen, trübte es, und löste sich im letzteren nicht auf. Versetzte man die wiederholt gelöste und abgedampfte concentrirte salpetersaure Lösung mit einer gesättigten Gypslösung, so entstand alsobald eine Trübung.

Uibrigens verhielt sich die neutrale salpetersaure Auflösung folgendermassen:

1. **Aetzkali** gibt einen weißen Niederschlag; im Uiberschuße zugesetzt und filtrirt; die filtrirte Flüßigkeit mit Salmiak versetzt, zeigte selbst nach 3 Tagen keine sichtbare Veränderung.

Digitized by Google

2. Aetzammoniak gibt einen weißen Niederschlag, bei den Brunnen N. XI. XVII. XVIII. und XXXI. einen gelblich weißen Niederschlag.

3. Kohlensaures Kali gibt einen weißen Niederschlag; bei den Brunnen XI. XVII XVIII. und XXXI. einen gelblich weißen Niederschlag.

4. Kohlensaures Ammoniak ganz wie kohlensaures Kali.

5. Hydrothionsaures Ammoniak bewirkte keine Veränderung; aber bei den Brunnen XI. XVII. XVIII. und XXXI. einen schwarzen Niederschlag.

6. Eisenblausaures Kali keine Veränderung; bei den Brunnen XI. XVII. XVIII. und XXXI. einen bläulichen Niederschlag.

7. Oxalsaures Ammoniak einen weißen Niederschlag.

8. Kalkwasser einen weißen Niederschlag.

9. Galläpfeltinctur keine Veränderung; bei XI. XVII. XVIII. und XXXI. eine schwarzblaue Färbung und Niederschlag.

10. Schwefelsaures Kali einen weißen Niederschlag.

11. Der durch salpetersauren Baryt entstandene Niederschlag wurde mit verdünnter Salpetersäure übergossen, und die abfiltrirte Flüßigkeit mit Aetzammoniak im Uiberschuß versetzt, es zeigte sich aber keine sichtbare Veränderung.

12. Salpetersaures Silber anfangs keine Veränderung; nach 12 Stunden, es mochte Lichtzutritt Statt haben oder nicht, färbte sich die Flüßigkeit dunkler, und es schied sich ein grauer Niederschlag ab.

13. Salpetersaures Kupfer keine Veränderung.

14. Schwefelsaures Kupferoxydammoniak gab nach 12 Stunden einen geringen grünlich weißen Niederschlag.


Digitized by Google

15. Salpetersaures Merkurprotoxyd keine Veränderung.

16. Basisch essigsaures Blei nach einiger Zeit einen geringen gelblich weißen Niederschlag.

C.

Prüfung des in stark verdünnter kalter Salpetersäure unaufgelöst gebliebenen Theils.

1. Man brachte einen Theil dieses Rückstandes in einen Platintiegel, übergoß ihn darin mit concentrirter Schwefelsäure, und deckte den Tiegel mit einer mit Wachs überzogenen und mit eingravirten Schriftzeichen versehenen Glastafel zu und erhitzte.

Nach Beendigung des Versuches waren die Schriftzüge theilweise geätzt, an mehreren Stellen aber fand man nur Kieselsäure, aber so fest an das Glas angelegt, daß man sie nur mit Mühe wegkratzen konnte. Diese Kieselsäure rührt höchst wahrscheinlich von wieder zersetzter Kieselflußsäure her, denn daß hier noch Kieselsäure im Rückstande sey, wird bald nachgewiesen werden.

Der Rückstand im Platintiegel enthielt etwas Gyps, der erst während der Ausscheidung der Flußspathsäure sich gebildet hatte.

2. Ein anderer Theil des Rückstandes C, mit Kobaltnitrat vor dem Löthrohr behandelt, färbte sich ganz blau.

3. Mit Borsäure und einer Claviersaite zusammengeschmolzen, erhielt man eine Kugel von Phosphoreisen.

4. In Phosphorsalz auf Platindraht eingetragen, löste sich fast gar nichts davon auf.

Digitized by Google

5. Mit kohlensaurem Kali schmilzt der Rückstand C auf dem Platindrahte zu einem farbenlosen Glase.

§. 5.

Folgerungen aus der allgemeinen Untersuchung.

Aus dem angeführten Verhalten geht hervor, daß in den Brunnenwässern Prags folgende Bestandtheile enthalten sind:

Basen:
- Kali,
- Natron,
- Strontian,
- Kalk,
- Magnesia,
- Thonerde,
- Eisen- und Manganoxyd in einigen.

Säuren:
- Schwefelsäure,
- Salzsäure,
- Salpetersäure,
- Kohlensäure,
- Phosphorsäure,
- Flußspathsäure,
- Kieselsäure, Kieselerde.

Organischer Stoff, Brunnensäure?

A.

In dem im Wasser löslichen Theile sind vorhanden:

- Kali,
- Natron,
- Kalk,
- Strontian,
- Magnesia,
- Schwefelsäure,
- Salzsäure,
- Salpetersäure.

Digitized by Google

B.

In dem im Wasser unlöslichen Theile sind zugegen:

B.

- a. in sehr verdünnter kalter Salpetersäure auflöslich:
  - Kalk, Strontian, Magnesia, Eisenoxyd, Manganoxyd.
  - Schwefelsäure, Kohlensäure, Brunnensäure.
- b. in sehr verdünnter Salpetersäure unauflöslich:
  - Kalk, Thonerde, Phosphorsäure, Flußspathsäure, Kieselsäure.

Vereinigt man diese Säuren und Basen zu secundären Verbindungen, zu Salzen, wie sie auch in dem Abdampfungsrückstande vorhanden waren, so erhält man folgende Salze, und zwar:

A. Im Wasser löslich:

- Schwefelsaures Kali,
- Kohlensaures Natron,
- Salzsaures Natron,
- Salzsaurer Kalk,
- Salzsaurer Strontian (Spuren).
- Salzsaurer Talk,
- Salpetersaurer Kalk,
- Salpetersaurer Talk,
- Salpetersaurer Strontian (Spuren).

B. In verdünnter kalter Salpetersäure auflöslich:

- Schwefelsaurer Kalk,
- Kohlensaurer Kalk,
- Kohlensaurer Strontian,
- Kohlensaure Magnesia,
- Kohlensaures Eisenoxyd,
- Kohlensaures Manganoxyd,
- Organischer Stoff, brunnensaurer Kalk? (Spuren.)

Digitized by Google

C. In verdünnter kalter Salpetersäure nicht auflöslich:	Flußsaurer Kalk, Basisch phosphorsaure Thonerde, Kieselsaure Thonerde.

§. 6.

Uiber die alkalische Reaction des Prager Brunnenwassers.

Man dürfte sich über die alkalische Reaction der Prager Brunnenwasser wundern und fragen, woher sie rühre. Ich selbst stellte mir diese Frage, und bemühte mich auch, sie zu beantworten.

Der erste Körper, der unter den oben aufgezählten Verbindungen eine genügende Antwort zu geben geeignet erscheint, ist das kohlensaure Natron, eine Verbindung, welche im Wasser leicht löslich ist, und allerdings gegen Pflanzenfarben ausgezeichnet alkalisch reagirt. Aber die Menge desselben ist nur gering und allein nicht hinreichend, die alkalische Reaction der Brunnenwasser zu erklären, besonders wenn man erwägt, daß der Abdampfungsrückstand auch dann noch alkalisch reagirt, wenn nach dem Löslichkeitsverhältnisse das kohlensaure Natron längst schon aufgelöst und entfernt worden seyn mußte, oder um es noch richtiger und der Erfahrung angemessen zu sagen, wenn man erwägt, daß die alkalische Reaction fortdauert, man mag den Abdampfungsrückstand waschen so lange, als man will. Man ist daher gezwungen, auch noch andere Körper in dieser Beziehung zu berücksichtigen, um eine genügende Erklärung dieser Erscheinung geben zu können.

Kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia finden sich in allen hiesigen Brunnen-

wassern, obwohl in verschiedener Menge. Gewöhnlich glaubt man, sie seyen als Bicarbonate, als doppelt kohlensaure Salze im Wasser aufgelöst vorhanden.

Um mir selbst Rechenschaft geben zu können, stellte ich folgende Versuche an.

Man nahm ein großes Stück Kreide, wie sie im Handel vorkömmt, schlug ein kleines Stück ganz aus der Mitte heraus, so daß lauter frische Bruchflächen entstanden, die mit keinem andern Körper in Berührung gekommen waren, verkleinerte es und untersuchte diese Stückchen weiter.

Einige dieser Stückchen wurden mit destillirtem Wasser gekocht, nach dem Erkalten das Wasser abfiltrirt und so lange wiederholt aufgegossen, bis es ganz klar durch das Filter durchging.

In diese ganz wasserklare und farbenlose Flüßigkeit tauchte man durch Säuren geröthetes Lakmuspapier ein, welches alsobald schwach bläulich wurde, später aber viel deutlicher blau erschien.

Um die Empfindlichkeit der alkalischen Reaction noch bemerklicher zu machen, ließ ich blos einen Tropfen auf rothes Lakmuspapier einwirken, und bemerkte in kurzer Zeit einen schwachen blauen Ring um den Tropfen herum. Ein Theil der klar filtrirten Flüssigkeit – die absichtlich 12 Stunden stehen gelassen wurde und auch nach dieser Zeit immer ganz klar blieb — wurde in einem Glase zur Trockenheit abgedampft, es blieben deutlich bemerkbare Ringe auf dem Glase zurück, die mit Salzsäure übergossen, sich darin unter einiger Gasentwicklung, die ich freilich nur mit der Loupe bemerken konnte, auflösten. In dieser salzsauren Auflösung bewirkte kleesaures Ammoniak einen weißen Niederschlag; hydrothionsaures Ammoniak aber keine Veränderung; woraus

Digitized by Google

hervorgeht, daß kohlensaurer Kalk in dem Wasser aufgelöst vorhanden war.

Um jeden Zweifel über mögliche Selbsttäuschung in Vorhinein zu beseitigen, wurden alle zu diesen Versuchen verwendeten Gefäße vorher mit verdünnter Schwefelsäure und dann wieder mit destillirtem Wasser rein ausgewaschen.

Nachdem diese Versuche so sprechende Resultate gaben, ging ich weiter und übergoß einige ganz reine Kreidestückchen mit kaltem destillirten Wasser, und erhielt, der Hauptsache nach, ganz dieselben Resultate wie bei dem Kochen.

Da man gegen das Lakmuspigment Einwendungen machen könnte, so nahm ich Veilchensyrup, verdünnte ihn mit Wasser und brachte ein Stückchen Kreide hinein. Die Einwirkung begann bald, und etwa nach einer Stunde war die vorher schön blaue Flüßigkeit schön grün gefärbt.

Da man auch gegen die Kreide hinsichtlich ihrer Reinheit Einwendungen machen und sagen könnte, sie sey nicht reiner kohlensaurer Kalk, so ging ich noch weiter, und holte aus der Mineraliensammlung carrarischen Marmor herbei, zerrieb ihn in einem porcellanenen, vorher mit verdünnter Schwefelsäure und dann mit destillirtem Wasser rein gewaschenen Reibschale, goß wenig Wasser dazu und tauchte rothes Lakmuspapier darein, welches sich sehr bald deutlich blau färbte.

Veilchensyrup wurde durch den zerriebenen carrarischen Marmor schön grün gefärbt, was innerhalb einer Stunde schon erfolgte.

Auch körniger weißer Kalkstein von Czimelitz in Böhmen, den ich gerade zur Hand hatte, und eben so schwarzer Kalkstein von demselben Fundorte

Digitized by Google

wurden denselben Versuchen unterworfen und gaben dieselben Resultate.

Herr Johann Heller, Candidat für die Doctorswürde der Chemie, hatte vor Kurzem in der Nähe von Prag einen Kalkspath, Rhomboëdrisches Kalkhaloid Mohs, gefunden, der die doppelte Lichtbrechung im ausgezeichneten Grade besitzt, sogenannten isländischen Doppelspath, auch von diesem Fossil wurden ganz reine Stücke und schöne Krystalle herbeigeholt und zerrieben, und auch hier zeigten sich dieselben alkalischen Reactionen gegen das Lakmuspapier und gegen den Veilchensyrup.

Auch der in Prag gewöhnliche Kalkstein, Uibergangskalk, reagirt zerrieben gegen Lakmus- und Veilchenpigment alkalisch.

Auch Arragonit von Hokentz in Böhmen, Prismatisches Kalkhaloid Mohs, reagirt zerrieben und mit Wasser befeuchtet alkalisch.

Ich suchte endlich auch Strontianit von Ardnamurchar in Argyleshire, den ich der Güte des Herrn Haidinger verdanke, Peritomen Halbaryt Mohs, hervor, zerrieb ihn ebenfalls, und sah, daß auch er das rothe Lakmuspapier blau und den Veilchensyrup (obwohl etwas langsam) grün färbe.

Eben so reagirt auch derber Witherit, kohlensaurer Baryt, diprismatischer Halbaryt Mohs, mit Wasser zerrieben alkalisch.

Wenn nun die Kreide, der carrarische Marmor, der körnige Kalkstein, Urkalkstein, der rhomboedrische, reine Kalkspath, der Uebergangskalk, der Arragonit, der Strontianit, und

der Witherit — Körper, welche uns die Natur in sehr festen, dichten, zusammenhängenden Massen darbietet, und welche viele Jahrhunderte, wenn man nicht sagen will, Jahrtausende hindurch zur Ausgleichung und Sättigung ihrer Bestandtheile Zeit hatten — wenn nun diese Körper zerrieben alkalisch reagiren, wie die angeführten Versuche deutlich beweisen, so wird man wohl zugestehen müssen, daß der im Wasser gelöste, somit außer ordentlich viele Berührungspuncte darbietende kohlensaure Kalk um so leichter im Stande sey, alkalisch zu reagiren.

In den meisten Lehr- und Handbüchern der Chemie heißt es, daß der saure kohlensaure Kalk Lakmus röthe, also sauer reagire; ferner heißt es, daß der kohlensaure Kalk in dem Quellwasser mittelst Kohlensäure aufgelöst erhalten werde, und sich daraus ausscheide, wenn die Kohlensäure auf irgend eine Weise davon geht.

Da nun das frisch geschöpfte Brunnenwasser, wie früher angeführt wurde, alkalisch reagirt, und kohlensauren Kalk und kohlensaure Magnesia enthält, so steht dieses Verhalten mit der Behauptung der Handbücher im Widerspruch.

Um auch hierüber Aufschluß zu erhalten, stellte ich folgende Versuche an.

Ich nahm Kalkwasser, ließ Kohlensäure so lange durchstreichen, bis sich die trüb gewordene Flüssigkeit ziemlich wieder klärte, und durch fortgesetztes Einströmen von Kohlensäure weiter keine Veränderung mehr erlitt. Sie blieb etwas trüb, weil sich der abgeschiedene kohlensaure Kalk aus Mangel an Wasser, wie bekannt, nicht mehr gänzlich auflösen konnte.

Digitized by Google

Die noch etwas trübliche Flüßigkeit wurde, um sie concentrirt zu behalten, klar filtrirt, und noch längere Zeit Kohlensäure durch sie durchgetrieben, wobei aber keine sichtbare Veränderung mehr erfolgte.

Sie besaß folgende Eigenschaften:

Sie ließ blaues Lakmuspapier ganz unverändert, reagirte also nicht sauer, färbte im Gegentheile das rothe Lakmuspapier blau, was, wenn ein Tropfen der Flüßigkeit auf rothes Lakmuspapier gebracht wurde, sehr deutlich bemerkt werden konnte, und färbte auch den Veilchensyrup grün, reagirte somit alkalisch.

Oxalsaures Ammoniak verursachte einen häufigen weißen Niederschlag; mit Kalkwasser zu gleichen Raumtheilen vermischt, entstand alsogleich eine starke Trübung, und bald hernach ein weißer Niederschlag, indem in beiden Flüßigkeiten einfach kohlensaurer Kalk sich bildete.

Beim Kochen entwich Kohlensäure, die Flüßigkeit trübte sich, und an der Oberfläche der Flüßigkeit, an den Wänden und am Boden des Glaskölbchens erschienen feine weiße Körnchen; die Flüßigkeit enthielt demnach mittelst Kohlensäure im Wasser aufgelösten kohlensauren Kalk. Nachdem sie nach dem Kochen noch 24 Stunden stehen geblieben, wurde sie klar filtrirt, und reagirte auch jetzt noch auf rothes Lakmuspapier alkalisch.

Ein anderer Theil der Flüßigkeit blieb bedeckt stehen; nach 48 Stunden bemerkte man eine schwache Trübung, welche später noch zunahm, und nach 4 Tagen lag ein entsprechender weißer Niederschlag am Boden des Gefäßes. Die überstehende Flüßigkeit machte das rothe Lakmuspapier ebenfalls blau.

Digitized by Google

Ich schließe daraus, daß der mittelst Kohlensäure im Wasser aufgelöste und mit Kohlensäure — soweit dieses möglich ist — gesättigte kohlensaure Kalk nicht sauer, sondern auch gegen Lakmuspigment alkalisch reagire, und somit im Stande sey, den Brunnen- und Quellwassern, in denen er vorkömmt, die alkalische Reaction zu ertheilen.

Mit der kohlensauren Magnesia, Magnesia alba, nahm ich folgende Versuche vor: Ich wusch sie zuerst mit destillirtem kalten Wasser gut aus, goß das Waschwasser ab und frisches zu und wiederholte dieses viermal, um ja sicher das etwa anhängende kohlensaure Kali oder Natron gänzlich zu entfernen.

Die so vorbereitete kohlensaure Magnesia wurde mit destillirtem Wasser übergossen und unter einigemal wiederholtem Umrühren durch eine halbe Stunde stehen gelassen, und dann klar abfiltrirt. Diese klar filtrirte Flüßigkeit färbte rothes Lakmuspapier bald blau und den Veilchensyrup grün.

Diese Flüßigkeit trübte sich beim Kochen nicht. Um ein Bicarbonat zu erhalten, wurde durch ein Gemenge von Wasser und gewaschener kohlensaurer Magnesia etwa durch eine Stunde anhaltend Kohlensäure getrieben, und die Flüßigkeit wiederholt ganz rein und wasserklar abfiltrirt. Sie reagirte gegen rothes Lakmuspapier und Veilchensyrup noch viel ausgezeichneter und schneller alkalisch, als die vorige Flüßigkeit.

Vorsichtig gekocht, um das Verdampfen des Wassers so viel als möglich zu beschränken, trübte sie sich bald, überzog sich an der Oberfläche der Flüßigkeit mit einem Häutchen und bald bemerkte man in der Flüßigkeit weiße Flocken deutlich, die

Digitized by Google

sich nach dem Kochen bald zu Boden setzten; sich später allmälig zum Theil wieder auflösten (wie gewöhnlich,) aber doch nicht ganz, indem beim Umrütteln weiße Flocken sich zeigten. Die stärkere alkalische Reaction dieser Flüßigkeit im Vergleiche mit der früheren muß von der leichtern Löslichkeit der sauren kohlensauren Magnesia im Wasser abgeleitet werden.

Ein Theil der klar filtrirten mit Kohlensäure geschwängerten Flüßigkeit wurde vor Staub geschützt, ruhig hingestellt. Nach 48 Stunden bemerkte man an den Wänden und am Boden des Gefäßes einen feinen Absatz, der beim Umrütteln als feine zarte Flöckchen in der Flüßigkeit schwebend erschien.

Um endlich noch mehr zu thun, nahm ich einen schön weißen und sehr dichten Magnesit, zerrieb ihn zum feinen Pulver, und rührte ihn mit destillirtem Wasser zu einem dünnen Brei an, und ließ einen Theil davon auf rothes Lakmuspapier einwirken, welches nur schwach und langsam blau wurde.

Eben so langsam wirkte dieser Magnesitbrei auf Veilchensyrup, indem einige Stunden vergingen, ehe letzterer grünlich, und noch viel später erst grün wurde.

Ein anderer Theil dieses Breies wurde mit Wasser übergossen und längere Zeit Kohlensäure hindurch geleitet

Die ganz klar abfiltrirte Flüßigkeit reagirte ziemlich stark und schnell alkalisch, indem sie rothes Lakmuspapier ziemlich schnell blau und den Veilchensyrup schön grün färbte.

Eben so färbte der mit Kohlensäure behandelte Brei den Veilchensyrup viel schneller, stärker und

Digitized by Google

ausgezeichneter grün, als der blos mit Wasser abgeriebene Magnesit.

Dieses Verhalten stimmt ganz mit dem Verhalten der Magnesia alba überein, und ist ebenfalls aus der dort schon angeführten größeren Löslichkeit des Bicarbonates zu erklären.

Sonach glaube ich, die alkalische Reaction der Brunnenwasser Prags zum Theil, ja zum größten Theil mit Fug und Recht von dem kohlensauren Kalk und der kohlensauren Magnesia, die beide in ihnen vorhanden sind, ableiten zu können.

§. 7.

Specielle Untersuchung der Brunnenwasser Prags.

Aus der vorausgeschickten Untersuchung der Brunnenwasser im Allgemeinen ist schon ersichtlich, daß sämmtliche Brunnenwasser Prags hinsichtlich ihrer Bestandtheile einander sehr ähnlich sind, indem sie alle dieselben Bestandtheile (nur das Eisenoxyd macht eine Ausnahme) nur in abweichender Menge enthalten, so, daß demnach keine qualitative, sondern nur eine quantitative Verschiedenheit unter ihnen Statt findet. Deswegen schien es zweckmäßig, um lästige und unnütze Wiederholungen zu vermeiden, die specielle Untersuchung eines jeden einzelnen Brunnens insbesondere nicht anzuführen, weil die bemerkten Verschiedenheiten nur dem Grade nach gelten, und die Bezeichnungen ein häufiger, ein geringer Niederschlag, in 12, in 24 Stunden u. s. w. zur deutlichen Einsicht weniger beitragen, und mit dem Allgemeinen fast zusammen treffen.

Digitized by Google

Wichtiger schien es, bei jedem Brunnenwasser die Temperatur desselben anzugeben, die Menge seiner feuerbeständigen Bestandtheile in einer bestimmten Quantität Wasser genau zu bestimmen, und das Verhältniß des im Wasser löslichen Theils der Salzmasse zu dem im Wasser unlöslichen Theile des Abdampfungsrückstandes auszumitteln und anzuführen, und zwar deßwegen, weil diese Thatsachen mit Berücksichtigung der Qualität der Bestandtheile in den allermeisten Fällen zur richtigen Beurtheilung eines Wassers hinreichen, und dem Arzte sichere Anhaltungspuncte zur Würdigung desselben in diätetischer Hinsicht gewähren.

§. 8.

Uiber die Temperatur der Prager Brunnenwasser im Allgemeinen.

Da es mir nicht möglich ist, die vorzüglichsten Brunnen der Hauptstadt monatlich wenigstens einmal zu untersuchen, und ihre Temperatur zu bestimmen, so suchte ich einen Ausweg, um den Zweck auf kürzerem Wege und doch sicher zu erreichen, und glaube in Folgendem, wenn auch die Wahrheit nicht ganz und vollständig erreicht zu haben, doch wenigstens ihr ziemlich nahe gekommen zu seyn.

Ich bemühte mich die höchste und die niedrigste Temperatur der Brunnen zu finden, um daraus ein vielleicht entsprechendes Mittel zu erhalten, und glaubte gerade in dem Jahre 1835 des heißen, trockenen und beinahe regenlosen Sommers wegen den Monat August wählen zu sollen, um die höchste Temperatur zu finden, in der Voraussetzung, daß in diesem Monate die Wärme der Atmosphäre bereits

Digitized by Google

so tief als möglich in die Erde eingedrungen sey, und so weit sie es vermochte, die Quellen erwärmt habe.

Um die niedrigste Temperatur zu finden, wählte ich den Monat Februar 1836, wieder in der Voraussetzung, daß durch die vorausgegangenen Monate November, Dezember und Jänner die Kälte ebenfalls tief genug in die Erde eingedrungen seyn konnte, und die Temperatur der Brunnen so weit erniedrigt habe, als es unter diesen Umständen möglich war.

Uiberdies geschah die Bestimmung erst in der letzten Hälfte des Monats vom 18 bis 26. Februar, nachdem heftige Fröste durch mehrere Tage vorausgegangen waren, und eine mäßige Kälte von — 1,8° C bis — 3,0° C fortwährend anhielt.

Ich glaube, daß gerade diese Jahre zu diesen Beobachtungen besonders günstig waren, da weniger Regen und Schnee fiel, daher die Temperatur der tiefern Erdwässer durch die in die Erde dringenden Regenwasser, Schneewasser u. s w. nicht oder wenigstens nicht bedeutend verändert wurde. Oft zeigen die Quellwasser erst im September die höchste, und im März die niedrigste Temperatur, höchst wahrscheinlich deßwegen, weil das warme Regenwasser der Monate Juli und August erst im September, und das kalte Schneewasser der Monate Februar und März im März durch die Quellen wieder an die Oberfläche zurückgeführt wird.

Ja Wahlenberg [1]) fand bei Upsala erst im April und Mai die niedrigste Temperatur in den Quellen.

---

1) Gilbert's Annalen der Physik. B. 41. S. 129

Bei dieser Untersuchung machte ich einige Bemerkungen, die hier auch einen Platz finden mögen, weil sie sowohl in physikalischer, als auch in diätetischer Hinsicht nicht unwichtig seyn dürften.

Da die meisten Brunnen Prags ziemlich tief sind, so sind sie theils der öffentlichen Sicherheit, theils auch der Reinlichkeit wegen ummauert, und mit Pumpen versehen. Man kann daher das Wasser aus ihnen nur durch das Pumpen erhalten.

Um nun die wahre Temperatur des Brunnenwassers zu finden, muß lange und anhaltend fort gepumpt werden, damit nicht nur das in den Pumpenröhren enthaltene Wasser entfernt werde, sondern damit auch die Temperatur der Pumpenröhren selbst durch das durchströmende Brunnenwasser erst ausgeglichen, und mit dem Brunnenwasser gleich gemacht werde. Daß dieser Umstand von Wichtigkeit ist, habe ich mehr als einmal erfahren, und zwar vorzüglich und im ausgezeichnetesten Grade bei den beiden Brunnen der kaiserlichen Burg, und bei dem Brunnen des Gebärhauses, wo im Februar, nachdem durch 10 bis 12 Minuten ununterbrochen gepumpt worden war, die Temperatur des ausfließenden Wassers nur + 3° C betrug, was mich sehr befremdete, indem es mir ganz unerwartet kam. Bei fortgesetztem Pumpen fing jedoch das Thermometer zu steigen an, und blieb beim Brunnen im zweiten Hofe der kaiserlichen Burg, nachdem durch eine halbe Stunde gepumpt worden war, auf + 9° C stehen; beim Brunnen auf dem Domplatze, in dem 3ten Hofe, nach 3/4 Stunden fortgesetzten Pumpens bei 7,7° C; im Gebärhause nach 1/2 Stunde bei 6,8° C stehen.

Ich habe diese Zeitdauer des Pumpens, bis das Wasser eine gleichbleibende Temperatur zeigte,

Digitized by Google

als einen beiläufigen Maßstab für die Tiefe des Brunnens benützt, und mich hierin nicht geirrt, wo hölzerne Röhren vorhanden sind. Ich schloß nämlich so: je tiefer der Brunnen, um so länger müssen die Röhren seyn, welche doch jedesmal mehr oder weniger der Einwirkung der atmosphärischen Temperatur ausgesetzt sind; je höher nun die in der Röhre stehende Wassersäule ist, um so längere Zeit ist nöthig, um sie auszupumpen; was aber weniger wichtig ist, als die folgende Rücksicht. Je länger die (im Winter kalten) Röhren sind, um so mehr muß von dem wärmern Brunnenwasser durch sie hindurch gehen, um wenigstens die innern Lagen der hölzernen Röhren so weit zu erwärmen, daß sie dieselbe Temperatur, die das Brunnenwasser hat, annehmen, und dann aufhören, abkühlend auf dasselbe einzuwirken. Bei metallenen Röhren, als sehr guten Wärmeleitern, macht dieses jedoch eine Ausnahme, indem diese von der Atmosphäre im Winter stark abgekühlt, im Sommer stark erwärmt werden, und deßwegen längere Zeit brauchen, die Temperatur des durchgehenden Brunnenwassers anzunehmen.

Im Sommer wurde darauf keine Rücksicht genommen, was ich jetzt bedaure, aber für den Augenblick nicht mehr abändern kann.

In diätetischer Hinsicht ist es nicht gleichgültig, welche Temperatur das Trinkwasser hat; im Sommer wird das längere Zeit in der Röhre befindlich gewesene Wasser warm geworden seyn, und daher weniger erfrischen und erquicken, abgesehen von dem Nebengeschmacke, den es angenommen haben kann.

Im Winter ist das in der Röhre gewesene Wasser um mehrere Grade kälter, als das Wasser

Digitized by Google

im Brunnen; es kann daher eben wegen dieser niedrigen Temperatur leicht schädlich werden. Ja es kann sehr leicht geschehen, daß man sich durch das Trinken eines solchen kalten Wassers im eingeheizten Zimmer einen sehr beschwerlichen Husten, Entzündung der Gebilde im Halse, Lungenentzündungen, Koliken und andere schlimme Zufälle zuziehen kann; wofür man bei aufmerksamer Beachtung vielleicht hie und da Belege aus eigener Erfahrung auffinden wird.

Es geht daraus die Regel hervor, daß man sowohl im Sommer als im Winter das in der Röhre stehende Wasser eher auspumpen soll, bevor man das zum Trank bestimmte Wasser auffängt.

§. 9.

Uiber die Temperatur der Prager Brunnenwasser insbesondere.

Im August 1835 wurde die Temperatur nur mit einem und zwar mit einem hunderttheiligen Quecksilberthermometer bestimmt, im Winter wendete man 3 Thermometer zugleich an, und zwar:

1. Das hunderttheilige, mit dem im August bestimmt wurde;

2. ein Weingeistthermometer ebenfalls hunderttheilig und

3. ein Quecksilberthermometer, dessen Skala in 80 Theile getheilt ist. Die Grade (der Skala) waren auf der Glasröhre eines jeden Thermometers selbst eingeschliffen.

Das Verfahren bestand in Folgendem:

Man wählte ein weites, doch leicht faßbares Glas, das so hoch war, daß die Thermometer wenigstens mit $^3/_4$ ihrer ganzen Länge in demselben standen.

Digitized by Google

Dieses Glas wurde zuerst voll Wasser gepumpt, und die Thermometer hineingebracht, um die Temperatur des Wassers in den Röhren zu finden. Nachdem dieses geschehen war, ließ man eine Zeit lang unausgesetzt fortpumpen, hielt das Glas dann in den Wasserstrahl so hinein, daß das Wasser in dem vollen Glase sich fortwährend erneuerte, um dem Glase die Temperatur des Wassers zu ertheilen, stellte die Thermometer in das volle Glas hinein, wo sie $^3/_4$ ins Wasser eintauchten, beobachtete von Zeit zu Zeit, schrieb die angezeigte Temperatur wohl auf, hielt aber erst dann die Temperatur des Brunnens für richtig bestimmt, wenn die Thermometer bei fortwährendem Pumpen durch längere Zeit keine Veränderung mehr zeigten.

Alle 3 Thermometer stimmten in der Hauptsache mit einander überein, und die zuweilen vorgekommenen kleinen Abweichungen können wohl auch in den Instrumenten selbst liegen, da sie nicht nach Bessel's Methode corrigirt waren.

Um Wiederholungen zu vermeiden, und um die Temperatur der Prager Brunnenwasser gleichsam mit einem Blicke übersehen zu können, vorzüglich aber um den Unterschied zwischen der Sommer- und Wintertemperatur recht anschaulich zu machen, habe ich das Ganze in folgender Uibersicht zusammen gestellt.

Die Mängel und großen Lücken dieser Uibersicht kannte ich wohl recht gut, ehe ich sie entwarf, ich ließ mich jedoch dadurch nicht abhalten, sie zusammen zu stellen und mitzutheilen, geleitet von der Uiberzeugung, daß es besser ist, Etwas wenn auch Lückenhaftes zu liefern, als gar nichts. Denn ist einmal nur Etwas vorhanden, so läßt sich Neues immer daran anreihen, Unrichtiges berichtigen, und Mangelndes ersetzen.

Digitized by Google

Temperatur-

	Brunnen	Bezeichnung
Altstadt	Im Karolin	I.
	K. k. Stadthauptmannschaft . .	II.
	Bei der Traube	III.
	Beim goldenen Kamm	IV.
	Auf dem kleinen Ring	V.
	Im Clementinum	VI.
	Bei den Barmherzigen	VII.
Judenstadt	In der Breitengasse	VIII.
Neustadt	Im neuen Ungeld, Hibernergasse .	IX.
	Bei drei Linden	X.
	Im Waisenhaus	XI.
	Im Garten der Ursulinerinnen .	XII.
	Judengarten-Gasse	XIII.
	Militärspital bei Sct. Ignaz . .	XIV.
	Im allgemeinen Krankenhaus bei der Apotheke	XV.
	Neben dem allgem. Krankenhaus	XVI.
	Irrenhaus im Hof	XVII.
	Irrenhaus im Garten	XVIII.
	Karlshof } im Pleischl'schen .	XIX.
	Karlshof } Garten .	XX.
	Im Gebärhaus	XXI.
	Bei den Elisabethinerinnen . .	XXII.
	Bei Sct. Wenzel	XXIII.
Kleinseite	Im Gasthof zum Baad	XXIV.
	Im Zeughaus	XXV.
	Kanonier-Kaserne	XXVI.
	Auf dem Eiermarkt	XXVII.
	Im Sternberg'schen Hause . .	XXVIII.
	In der k. k. Burg im 2ten Hof .	XXIX.
	In der k. k. Burg im 3ten Hof .	XXX.
	Im Erzbischöflichen Hause . . .	XXXI.
	Bei den Kapuzinern	XXXII.
	Am Strahof	XXXIII.
	Im Stollen zwischen Zawierka und Liborka	XXXIV.

Digitized by Google

Uibersicht.

Im August. Temperatur der Brunnen. Centes.	Im August. Temperatur der Luft. Centes.	Den 18. Dez. 1835. Temperatur der Brunnen. Centes.	Den 18. Dez. 1835. Temperatur der Luft. Centes.	Im Februar 1836. Temperatur der Brunnen. Centes.	Im Februar 1836. Temperatur der Luft. Centes.
+ 9,1	zwischen +19 und +23° Centesimal	+8	—1	+8	—3
		9	—1,9	8,8	—2,75
9,1		8	—1	8	—2,75
9,2		8,4	—1	8	—2,75
8,3		9	—1	8	—2,75
9,1		8	—1	8	—2,75
13,1		8,6	—1	8	—2,75
10,2		9	—1	7,8	—2,75
9,1				9	—2,75
		10	—1,9	9,6	—2,75
9,1				8,2	—2,75
				8,2	—2,75
9,1				7,8	—1,8
				7,1	+0,2
				8,8	+0,2
				8	+0,2
9,1				8,8	—1,8
10,1				9	—1,8
10,1			(offen)	3,2	—1,8
10,1			(bedeckt)	5,8	—1,8
				6,8	—1,8
				8	—1,8
9,1				8	—1,8
11,5				9	+1,75
12,5				7,6	+1,75
10,1				9,2	+1,75
10,5				6,6	+1,75
9,1				7,7	+1,75
9,1				9	—3,9
				7,7	—3,9
9,1				8,2	+1,75
9,1				7	+1,75
9,1				6,1	+1,75
				4,1	—0,2

Digitized by Google

§. 10.

Uiber die mittlere Temperatur der Luft, der Brunnenwasser und der Erde in Prag.

Ich hätte freilich jetzt schon gewünscht, die Temperatur der Brunnenwasser monatlich wenigstens einmal zu bestimmen, um daraus die mittlere Temperatur der Erde in Prag mit mehr Zuverlässigkeit ableiten zu können; da dieses jedoch nicht möglich war, so will ich sie aus den vorliegenden Daten zu bestimmen versuchen.

Bei der Berechnung der mittlern Temperatur nahm ich die Angaben des hundertheiligen Quecksilberthermometers zur Grundlage, weil es unter allen das empfindlichste war, und vorzüglich, weil nur damit im Sommer und im Winter die Temperaturen bestimmt worden waren; und endlich, weil ich das Mittel der Wintertemperatur, nach dem 80 theiligen (Reaumürschen) Quecksilberthermometer berechnet, nur um 0,2 eines Grades verschieden fand; und der Weingeist ein von dem Quecksilber verschiedenes Ausdehnungs- und Zusammenziehungsvermögen besitzt, und erst hätte corrigirt werden müssen. Das Mittel aus allen 24 Sommertemperaturen ist $= 9{,}75^{\circ}$ C.

Das Mittel aus allen 30 Wintertemperaturen ist $= + 8{,}13^{\circ}$ C, die Differenz also $= 1{,}62^{\circ}$ C.

Bei der Bestimmung des Mittels der Wintertemperaturen wurden die Temperaturen von den Brunnen N. XIX. XX. XXXIII. und XXXIV. nicht mitgezählt, weil sie alle vier gegen das Eindringen der atmosphärischen Kälte nicht gehörig geschützt sind, indem die ersten beiden Schöpfbrunnen sind, N. XXXIII. ziemlich weit in seicht liegenden Röhren geleitet wird, und der Stollen letzterer Quellen zwar

durch eine hölzerne Thür verschlossen ist, durch welche jedoch die Kälte der Atmosphäre eindringen kann.

Wollte man die aus allen im Winter beobachteten Brunnen berechnete mittlere Temperatur nicht gelten lassen, aus dem Grunde, weil die Sommertemperaturen nicht in Rechnung gebracht wurden, und daher die Forderung stellen, daß blos von jenen Brunnen, deren Temperatur auch im Sommer bestimmt wurde, die Wintertemperaturen zur Berechnung der mittlern Wintertemperatur benützt werden sollen, so ist dieser Forderung auch schon Genüge geschehen, und das Mittel aus 21 Wintertemperaturen = + 8,05° C gefunden worden, was von dem Mittel aller Brunnen = 8,13 nur um (8,13 — 8,05) 0,08 eines Centesimalgrades verschieden ist, und wegen seiner Kleinheit füglich unberücksichtigt bleiben kann.

Das Mittel aus der mittlern Sommer- und Wintertemperatur ist = 8,94° C. oder = 7,152° R., welches also als die mittlere Temperatur der **Brunnenwasser Prags** vor der Hand wenigstens zu betrachten seyn dürfte.

David [1]) hat aus 37jährigen Thermometerbeobachtungen als Mittel für die Lufttemperatur 7,9° R. gefunden. Hr. Professor **Bittner** findet aus 14jährigen Beobachtungen von 1822 — 1835 die mittlere Luftwärme = 7,62° R.

Da Prag unter 50° 5′ 18½″ nördlicher Breite liegt, daher zwischen 45 und 55 Grad nördlicher Breite fällt, so sollte es nach Alex. von **Humboldt** [2]) im Verhältniß zur Wärme in diesen Breite-

1) Nachrichten von den Witterungsbeobachtungen, welche die k. k. patriotisch-ökonomische Gesellschaft in den Kreisen Böhmens veranstaltet hat. Prag, 1825. Seite 1.

2) Annal. d. chim. et phys. Tom. V. p. 102. Gehler's physikalisches Lexikon. Neue Bearbeitung. B. 3. S. 1007.

graden 9,9° C oder 7,92° R Wärme haben, wenn man die Erde als eine Kugel betrachtet. Prag ist aber um 92 Pariser Klafter höher als die See bei Hamburg; nun haben Beobachtungen gelehrt, daß die Wärme bei einer Höhe von hundert Toisen im Mittel um 1° C oder 0,8° R abnehme, was für Prag (= 92 Toisen) 0,92° C oder 0,736 R Grad beträgt; demnach betrüge die mittlere Temperatur für Prag (9,90 — 0,92 =) 8,98° Centesimal Grade.

Von dieser Mitteltemperatur ist die von mir gefundene nur um (8,98 — 8,94 =) 0,04° C verschieden, und zwar kleiner.

Von der aus 37jährigen Thermometerbeobachtungen erhaltenen Mitteltemperatur der Luft = 7,9° R = 9,875° C weicht sie um 0,935° C oder (7,9 — 7,152 =) um 0,748° R eines Grades ab, und beträgt um so viel weniger. Von dem Bittner'schen Mittel = 7,62 ist sie um 0,468° R verschieden und kleiner.

Ob dieser Unterschied zwischen der Erd- und Lufttemperatur ein bleibender sey, müssen weitere Beobachtungen erst lehren. Sollte dieser Unterschied als ein bleibender befnnden werden, so wird es dann erst Zeit seyn, sich nach einer Ursache dieser Erscheinung umzusehen.

Ob übrigens nicht auch der Umstand, daß die meisten Brunnen zwischen engen Höfen sich befinden, wo die Sonnenwärme nicht so leicht hineindringen kann, noch Berücksichtigung verdiene, will ich dahin gestellt seyn lassen, und blos bemerken, daß nur wenige sich auf ganz freien öffentlichen Plätzen und Gässen befinden, wohin die Brunnen N. V. VIII. XIII. XXVI. XXVII. und XXIX. gehören.

Noch ein Umstand der obigen Tabelle ist näher zu erörtern. Der öffentliche Brunnen N. V. auf

Digitized by Google

dem kleinen Ring hatte im August 1835 die Temperatur + 8,3° C, bei der Lufttemperatur im Schatten + 22° C; im Dezember desselben Jahres bei — 1° C Lufttemperatur aber + 9° C., was man als einen Widerspruch betrachten könnte, was es aber nicht ist.

Um diesen scheinbaren Widerspruch zu beheben, muß ich anführen, daß Merian [1]) in Basel eine ähnliche Verschiedenheit bemerkt hat, wo unter den 7 beobachteten bei zwei Brunnen eine ähnliche Erscheinung vorkommt; er fand nämlich bei den Gerber-Brunnen, (einer sehr reichhaltigen Quelle)
am 18. August + 9,4° C.,
am 13. Dezember + 9,8° C.;
bei den Skt. Alban Thal-Brunnen (einer äußerst reichhaltigen Quelle)
am 18. August + 10° C.
am 13. Dezember + 10,2° C.

Diese Erfahrungen Merian's zeigen übrigens nur, daß die Beobachtung in Prag nicht ganz isolirt da stehe, erklärt ist aber die Erscheinung dadurch noch noch immer nicht.

Da diese Verschiedenheit nur bei einem Brunnen vorkommt, so scheint sie blos von örtlichen Ursachen bedingt zu seyn. Ich erkläre mir diese niedrige Temperatur des Brunnens im Sommer durch Verdampfung.

Bekanntlich steht der Pumpenbrunnen auf dem kleinen Ring ganz frei, und die Häuserreihen sind so gestellt, daß die Sonne einen sehr großen Theil des Tages, vorzüglich aber gerade während der Sommermonate, wo sie hoch steht, und zwar wieder gerade vorzüglich während der Mittags- und Nach-

1) Uiber die Wärme der Erde in Basel. Basel, 1823.

Digitized by Google

mittagsstunden den Brunnen bescheint, der auch überdies mit einem eisernen Gitterwerk als einem sehr guten Wärmeleiter umgeben ist. Bei so bewandten Umständen entsteht in dem obern Theile des Brunnens eine rasche Verdampfung des Wassers; je rascher nun diese erfolgt, um so mehr Wärme wird gebunden, und der nächsten Umgebung und somit auch dem Wasser entzogen; je mehr Wärme aber dem Wasser entzogen wird, um so kälter muß es werden, ein Vorgang, den man mit der Luftpumpe sehr einleuchtend beweisen, und die Abkühlung mittelst der Verdampfung so weit treiben kann, daß ein Theil des Wassers unter der Glocke der Luftpumpe zu Eis gefriert; was gerade am besten gelingt, wenn der Versuch in einem geheizten Zimmer angestellt wird.

Ein ganz ähnlicher Fall findet sich in unserem Vaterlande oberhalb Kameik bei Leitmeritz, wo ich selbst an sehr heißen Sommertagen, während die obenauf liegenden Steine durch die Sonnenstrahlen wenigstens bis + 50° C erhitzt waren, in 1½ Fuß Tiefe des Basaltgerölles Eis fand. Doch von dieser sehr merkwürdigen Naturerscheinung diesmal nur im Vorbeigehen.

Die porösen Alcarazas oder Hydroceramen der Spanier, in welchen das in ihnen enthaltene Wasser durch die Zwischenräume der Wände dringt, an der Oberfläche dieser Gefäße verdampft, und durch die hiebei Statt findende Wärmebindung (Wärmeentziehung) das in ihnen befindliche Wasser abgekühlt wird, mögen noch als Belege für das Gesagte hier erwähnt werden.

Endlich wird aus der Tabelle noch ersichtlich, daß die der Moldau näher gelegenen Brunnen im August eine höhere Temperatur hatten, als die ent-

fernteren, wie die Brunnen VII. (13,1° C.), VIII. (10,2° C.), XXIV. (11,5° C.), XXV. (12,5° C.) der Altstadt und Kleinseite deutlich zeigen.

§. 11.

Ich kann nicht umhin, hier noch einige Bemerkungen anzuschließen.

Es dürfte bei der Temperaturbestimmung der Wasser vielleicht nicht unwichtig seyn, die eigentlichen Quellen von den Brunnen zu unterscheiden, wie man es im gewöhnlichen Leben hie und da schon zu thun pflegt, wo man Quellen solche Wasser nennt, die bis an die Oberfläche der Erde empororingen, und dort ihr Wasser zu Tage ergießen, während Brunnen oft mehrere Klafter tief in die Erde gegraben sind, wo das Wasser in dieser Tiefe sich sammelt und verweilt und hier dem Temperaturwechsel der Luft viel weniger unterworfen ist, als das Wasser der Quellen, welches die obersten Erdschichten durchdringt und auf diese Art nothwendiger Weise der Einwirkung der atmosphärischen Temperatur viel mehr ausgesetzt ist; abgesehen davon, daß im Sommer das warme Regenwasser, im Frühjahre, Herbst und Winter das kalte Schneewasser in die Erde eindringt und sich dem Quellwasser beimischend die Temperatur desselben verändert.

Man wendet zwar ein, daß in den Brunnen die kalte Luft sich sammle, und dem Wasser eine niedrigere Temperatur ertheile, als diejenige der Erde ist. Dies mag in hohen nördlichen Ländern, wo die Lufttemperatur niedriger als die Bodentemperatur ist, wohl richtig seyn, aber in den gemäßigten und heißen Klimaten dürfte dies nicht zu befürchten seyn. Ist die äußere Luft wärmer als die im Brunnen, so sinkt die leichtere Luft in den Brunnen nicht hinab,

ist sie aber kälter als der Brunnen, daher dichter und schwerer als die im Brunnen befindliche, so sucht sie wohl in den tiefsten Ort zu kommen, wenn sie ungehindert ist, was bei wohl verwahrten Brunnen nicht ganz Statt findet; die Luft ist zwar ein schlechter Wärmeleiter, aber leicht beweglich, und daher folgt bald eine Ausgleichung der Temperatur. Daß auch hier einige Umstände, als Lage, Tiefe, Beschaffenheit der Brunnen, lockere Erde, oder hartes Gestein, aufgelöste Bestandtheile u. s. w. noch einige Verschiedenheit bedingen können, ist nicht zu läugnen, und früher auch schon angedeutet worden. Sollte aber auch dadurch wirklich eine Unrichtigkeit entstehen, so scheint sie mir noch immer viel kleiner zu seyn, als diejenigen sind, welche bei den Quellen vorkommen. Hierüber kann nur eine sorgfältige Vergleichung entscheiden, die ich aber nicht anstellen kann, da ich in und um Prag keine hiezu taugliche Quelle auffinden konnte, mich daher blos auf die Brunnen beschränken mußte.

Ich glaube demnach, daß zur Bestimmung der mittlern Erdtemperatur tiefe und wohlverwahrte Brunnen mehr geeignet sind, als zu Tage ausgehende Quellen, und ich glaube, daß manche Abweichungen vielleicht verschwinden dürften, wenn man hierauf Rücksicht nehmen würde.

In wie fern aber die mittlere Temperatur der Brunnen mit der mittlern Temperatur der Luft an demselben Orte übereinstimme, übereinstimmen könne, oder nicht, will ich vor der Hand dahin gestellt seyn lassen, und nur bemerken, daß diese beiden Temperaturen sehr verschieden und abweichend gefunden wurden. Im Süden fand man sie niedriger, in nördlichen Ländern höher als die mittlere Lufttemperatur.

Um das eben Gesagte anschaulich zu machen, möge folgende Uibersicht dienen:

Digitized by Google

Ort	Breite	Erhebung über die Meeres Fläche in Metern	Quellentemperatur	Lufttemperatur	Beobachter
			nach der 80theiligen Scala		
Congo . .	9 S.	450	18,2	20,5	Smith
Cumana .	10°28′N.	0	20,5	22,4	Humboldt
St. Jago (Capverdische Ins.)	15 N.	0	19,6	20,0	Hamilton
Rockfort (Jamaica) . .	18 —	0	20,9	21,6	Hunter
Havannah .	23° 9′—	0	18,8	20,5	Ferrer
Nepaul . .	28° —	0 ?	18,6	20,0	Hamilton
Teneriffa .	28°28′—	0	14,4	17,3	Buch
Cairo . .	30° 2′—	0	18,0	18,0	Rouét
Cincinnati .	39 —	160	9,9	9,7	Mansfield
Philadelphia	39°57′—	0	10,2	9,9	Warden
Carmeaux .	43 —	300 ?	10,4	11,5	Cordier
Genf . .	46 —	350	8,9	7,7	Saussure
Straßburg .	48°35′—	141	7,869	7,86	Herrenschneider[1])
Paris . .	48°50′—	75	9,2	8,7	Bouvard
Prag . .	50° 5′—	179	7,152	7,62	
Berlin . .	52°32′—	40	8,1	6,4	
Dublin . .	53°20′—	0	7,7	7,6	Kirwan
Kendal . .	54 —	0	7,0	6,3	Dalton
Keswik . .	54½ —	0	7,4	7,1	
Königsberg.	54½ —	0	6,5	5,0	Erman
Kisnekejewa	54½ —	300	3,5	1,2	Kupffer[2])
Edinburg .	55°56′—	0	7,0	7,0	Playfair
Kasan . .	56 —	30	5,0	2,4	Kupffer
Carlscrona	56¼ —	0	6,8	6,8	Wahlenberg
Nishney tagilsk	58 —	200	2,3	-0,2	Kupffer
Werchoturie	59° —	200	1,9	-0,7	Kupffer
Upsala . .	59°52′—	0	5,2	+4,5	Wahlenberg
Bogoslowsk	60° —	200	1,5	-1,2	Kupffer
Umeo . .	63°49′—	0	2,3	+0,6	Wahlenberg
Giwarten Fiäll	66° —	500	1,0	-3,0	Wahlenberg

1) Eisenlohr Poggendorff's Annal. der Phys. 1835 St. 5. S. 147.

2) Poggendorff's Annal. der Phys. 1829 St. 2 B. 15 S. 159. Uiber die mittlere Temperatur der Luft und des Bodens auf einigen Punkten des östlichen Rußlands.

Digitized by Google

Endlich scheint es mir noch wichtig zu seyn, bei Berechnung der mittlern Lufttemperatur aus alten vieljährigen Thermometerbeobachtungen auf den Umstand hinzudeuten, daß die Thermometer mit der Zeit unrichtig werden, indem die Quecksilbersäule im schmelzenden Schnee nicht mehr bis auf 0° herabsinket, sondern höher oben stehen bleibt, was oft 1 bis 2 Grade beträgt [1]), wie ich aus eigener Erfahrung weiß.

Da man auf dieses Unrichtigwerden der Thermometer vor dem Jahre 1822 nicht aufmerksam war: (1817 bemerkte man zuerst in dem Thermometer des Pariser Observatoriums einen Fehler + 0,38°) so glaube ich, daß die aus den frühern Thermometerbeobachtungen berechneten mittleren Temperaturen der Luft etwas zu hoch seyn dürften.

§. 12.

Untersuchung der Brunnenwasser Prags, hinsichtlich ihrer chemischen Bestandtheile. [2])

Schon im Allgemeinen wurden die Körper, welche in den Prager Brunnenwassern vorkommen, namentlich angeführt, ihre Verbindungen angegeben, und zugleich gesagt, welche davon, wenn sie zur

---

1) Bellani und Pictet: Annal. d. chim. et de phys. tom. 21. Novemb. 1822. p. 331.

Egen Untersuchungen über das Thermometer. Poggendorff's Annal. der Phys. B. 11.

2) Die Brunnen, deren Temperatur im Sommer angegeben ist, wurden auch im Sommer bearbeitet; jene bei denen die Temperatur blos im Winter in der Tabelle erscheint, wurden später und zwar im Winter erst untersucht.

Digitized by Google

Trockenheit abgedampft worden sind, im Wasser wieder auflöslich, welche unauflöslich sind.

Es erübriget nur noch, die Gewichtsmenge der nicht flüchtigen Bestandtheile der untersuchten Brunnen anzugeben, und das Verhältniß der löslichen und unlöslichen Bestandtheile dem Gewichte nach zu bestimmen.

Um dieses zuverlässig bewerkstelligen zu können, wurde von jedem Brunnen eine genau gewogene Wassermenge zur Trockenheit verdampfet, der Rückstand genau gewogen, dann mit destillirtem Wasser wiederholt übergossen, der im Wasser lösliche Theil entfernt, der ungelöst gebliebene Theil wieder getrocknet und nochmals gewogen.

Die auf diese Weise gefundenen Gewichtsmengen wurden in Granen ausgedrückt, und auf 10 Pfund österreichischen Civilgewichts Wasser berechnet.

Obwohl dieses Verfahren bei jedem einzelnen Brunnen angewendet werden mußte, so schien es doch gerathener, um lästige Wiederholungen zu vermeiden, die Ergebnisse dieser Versuche tabellarisch zusammen zu stellen, wodurch überdies noch der große Vortheil erreicht wird, die sämmtlichen vorzüglichsten Brunnen mit einem Blicke überschauen zu können.

Damit diese Uibersicht ganz vollständig werde, so wurde die Temperatur im August 1835 und im Februar 1836 nochmals beigefügt.

Digitized by Google

Ta=

Name des Brunnens	Bezeichnung
Im Karolin	I.
Im Gebäude der k. k. Stadthauptmannschaft	II.
Bei der Traube	III.
Beim goldenen Kamm	IV.
Auf dem kleinen Ring	V.
Im Clementinum	VI.
Bei den Barmherzigen	VII.
Judenstädter Hauptwache	VIII.
Im k. k. Kameralgebäude (Ungeld) . . .	IX.
Bei drei Linden	X.
Im Waisenhaus	XI.
Im Garten der Ursulinerinnen	XII.
In der Judengarten=Gasse	XIII.
Im Militärspital Skt. Ignaz	XIV.
Im allgemeinen Krankenhause	XV.
In der Nähe desselben	XVI.
Im Irrenhaus im Hof	XVII.
Im Irrenhaus im Garten	XVIII.
Karlshof Garten	XIX.
Karlshof detto südlich	XX.
Im Gebärhaus.	XXI.
Im Garten der Elisabethinerinnen . . .	XXII.
Bei Skt. Wenzel	XXIII.
Im Gasthof zum Baad	XXIV.
Im Zeughaus	XXV.
Kanonier=Kaserne (Fortificationsgebäude) .	XXVI.
Auf dem Eiermarkt	XXVII.
Im Sternbergischen Hause	XXVIII.
In der k. k. Burg im 2ten Hof	XXIX.
In der k. k. Burg im 3ten Hof	XXX.
Im Erzbischöflichen Hause	XXXI.
Bei den Kapuzinern	XXXII.
Am Strahof	XXXIII.
Zawierka	XXXIV.
Libotzer Quellwasser	XXXV.

Digitized by Google

belle.

Temperatur im August Cent.	Temperatur im Februar Cent.	Gewicht der Salze in 10 Civil	löslicher Theil in Pfund	unlöslicher Theil in Wasser
9,1	8	107,70	74,37	33,33
	8,8	49,92	34,63	15,29
9,1	8,0	104,82	72,26	32,56
9,2	8,0	103,75	71,33	32,42
8,3	8,0	103,37	69,92	33,45
9,1	8,	101,23	72,47	28,47
13,1	8,	88,77	64,02	24,75
10,2	7,8	110,53	75,95	34,58
9,1	9,0	105,47	70,69	34,78
	9,6	184,32	130,18	54,14
9,1	8,2	104,89	69,00	35,89
	8,2	54,82	33,97	20,85
9,1	7,8	112,45	61,29	50,16
	7,1	54,92	23,65	31,27
	8,8	65,28	37,09	28,19
	8,0	72,68	26,05	46,63
9,1	8,8	108,78	69,53	39,25
10,1	9,0	110,27	70,71	39,56
10,1	3,2	112,45	61,29	50,16
10,1	5,8	105,56	68,11	37,45
	6,8	130,28	35,65	94,63
	8,0	35,65	15,08	20,57
9,1	8,0	91,24	56,01	35,23
11,5	9,0	78,56	52,74	25,82
12,5	7,6	100,12	71,62	28,50
10,1	9,2	101,54	72,20	29,34
10,5	6,6	98,20	69,90	28,30
9,1	7,7	115,28	81,50	33,78
9,1	9,0	173,18	89,28	83,90
	7,7	176,64	138,24	38,40
9,1	8,2	89,24	48,66	40,58
9,1	7,0	52,37	28,10	24,27
9,1	6,1	30,58	15,23	15,35
	4,1	34,56	23,32	11,24
		16,89	10,37	6,52

Digitized by Google

§. 13.

Bemerkungen zu vorstehender Tabelle.

1. Bei näherer Betrachtung dieser Tabelle fällt gewiß zuerst die große Verschiedenheit des Abdampfungsrückstandes der verschiedenen Brunnenwasser in die Augen, der bei dem Brunnen im Gasthof zu drei Linden in 10 Pfund Civilgewicht $184^{32}/_{100}$ Gran beträgt, während der Abdampfungsrückstand von gleicher Wassermenge (10 Pfund Civilgewicht) bei dem Strahower Wasser nur $30,^{58}/_{100}$ Gran, und bei dem Libotzer Quellwasser gar nur $16^{98}/_{100}$ Gran wiegt.

In dem ersteren Brunnen enthält demnach 1 Pfund Civilgewicht Wasser 18,4 Gran Salze, im Strahower Wasser dagegen nur 3 Gran, und bei dem Wasser der kleinseitner Wasserleitung Nr. 2 aus den Libotzer Quellen beträgt er gar nur $1^{69}/_{100}$ Gran. Welch' ein Unterschied!

Ordnet man die Brunnenwasser nach der Menge ihrer nicht flüchtigen Bestandtheile, beginnend mit demjenigen, das deren am meisten enthält, so folgen sie so auf einander:

Der Brunnen

bei 3 Linden enthält in 10 Pfund Wasser			184	Gran,
im 3ten Hofe der k. k. Burg	=	=	176	=
im 2ten Hofe der k. k. Burg	=	=	173	=
im Gebärhaus	=	=	130	=
im Sternbergischen Hause	=	=	115	=
am Judengarten	=	=	112	=
im Carlshofer Garten (Pleischl)		=	112	=

Der Brunnen				
in der Judenstadt bei der Hauptwache enthält in 10 Pfund Wasser			110,53	Gr.
im Irrenhaus im Garten	=	=	110,27	=
im Irrenhaus im Hofe	=	=	108	=
im Carlshofer Garten (Pleischl)		=	105	=
im Ungeld	=	=	105	=
im Waisenhaus	=	=	104,89	=
bei der Traube	=	=	104,82	=
beim goldenen Kamm	=	=	103,75	=
auf dem kleinen Ring	=	=	103,37	=
vor der Kanonier=Kaserne	=	=	101	=
im Clementinum	=	=	100	=
im Zeughaus	=	=	98	=
bei Skt. Wenzel	=	=	91,	=
im Erzbischöflichen Hause	=	=	89	=
im Barmherzigen Spital	=	=	88	=
im Baad	=	=	78	=
in der Nähe des allgemeinen Krankenhauses	=	=	72	=
im allgemeinen Krankenhaus	=	=	65	=
bei den Ursulinerinnen	=	=	54,9	=
bei den Kapuzinern	=	=	54,8	=
bei Skt. Ignaz	=	=	52	=
k. k. Stadthauptmannschaft	=	=	49,9	=
bei den Elisabethinerinnen	=	=	35,6	=
auf dem Hradschin (Zawierka)		=	34,5	=
am Strahow	=	=	30	=
Das Libotzer Quellwasser	=	=	16,89	=

2. Eine 2te Verschiedenheit bedingt der Eisengehalt einiger weniger Brunnenwässer, der zwar dem Gewichte nach nicht viel beträgt, jedoch in chemischer und diätetischer Hinsicht nicht übersehen werden, und unberücksichtigt bleiben darf.

Digitized by Google

Folgende Brunnen sind etwas eisenhaltig:

N. XI. im Waisenhaus,
N. XVII. }
N. XVIII. } im Irrenhaus,
N. XXXI. im erzbischöflichen Palaste.

3. Einige Brunnen enthalten so viele zerfließliche Salze, daß der beim Abdampfen bleibende Rückstand an feuchter Luft zerfließt; bei andern walten die salpetersauern Salze in der Art vor, daß der Abdampfungsrückstand auf glühenden Kohlen zwar schwach aber deutlich verpufft.

4. Stellt man die Brunnenwasser nach der Verhältnißmenge der im Wasser wieder löslichen zu den im Wasser unlöslichen Theilen des Abdampfungsrückstandes in eine Reihe, so stehen sie in folgender Ordnung, wenn jedesmal die Menge der unlöslichen Theile als Einheit angenommen wird.

Der Brunnen	Löslicher Theil.		Unlöslicher Theil.
im 3ten Hof der königl. Burg . . .	3,6	:	1
bei den Barmherzigen N. VII. . .	2,58	:	1
im Clementinum VI.	2,54	:	1
im Zeughaus XXV.	2,51	:	1
am Eiermarkt XXVII.	2,47	:	1
bei der Kanonier Kaserne XXXVI. .	2,46	:	1
im Sternberg'schen Hause XXVIII. .	2,41	:	1
bei 3 Linden X.	2,40	:	1
bei der k. k. Stadthauptmannschaft II.	2,26	:	1
im Carolin I.	2,23	:	1
bei der Traube III.	2,22	:	1

Digitized by Google

	Lösli-cher Theil.		Unlös-licher Theil.
Der Brunnen			
beim goldenen Kamm IV.	2,20	:	1
in der Judenstadt VIII.	2,19	:	1
am kleinen Ring V.	2,09	:	1
in Zawierka XXXIV.	2,09	:	1
im Baad XXIV.	2,04	:	1
im Ungeld IX.	2,03	:	1
im Waisenhaus XI.	1,92	:	1
am Carlshof südlich XX.	1,83	:	1
im Garten des Irrenhauses XVIII. .	1,78	:	1
im Hofe des Irrenhauses XVII. .	1,77	:	1
im Garten der Ursulinerinnen XII. .	1,62	:	1
bei Skt. Wenzl XXIII.	1,59	:	1
Das Libotzer Quellwasser XXXV. .	1,58	:	1
Der Brunnen			
im allgemeinen Krankenhaus XV. .	1,31	:	1
am Judengarten XIII.	1,22	:	1
im Carlshofer Garten XIX. . . .	1,22	:	1
im Erzbischöflichen Hause XXXI. .	1,20	:	1
bei den Kapuzinern XXXII.	1,16	:	1
in der k. k. Burg im 2ten Hof XXIX.	1,06	:	1
am Strahow XXXIII.	1,01	:	1
im Militärspital bei Skt. Ignaz XIV.	0,75	:	1
bei den Elisabethinerinnen XXII. .	0,73	:	1
in der Nähe des allgemeinen Krankenhauses XVI.	0,55	:	1
im Gebärhause XXI.	0,38	:	1

Aus dieser Zusammenstellung wird ersichtlich, daß in den der Moldau zunächst liegenden Brunnen das Verhältniß der löslichen Theile zu den unlös-

lichen überwiege, indem sämmtliche Brunnen — mit alleiniger Ausnahme des Brunnens im 3ten Hofe der königl. Burg, der aber sehr tief ist — in denen sich die löslichen Theile zu den unlöslichen wie 2,58 bis 2,03: 1 verhalten, der Moldau näher als die übrigen liegen.

Ob dieses Verhältniß blos durch die Moldau allein, oder auch durch die niedrige Lage dieser Brunnen noch bedingt wird, läßt sich vor der Hand nicht entscheiden.

Von dem eben Gesagten macht das Wasser der Quellen bei Zawierka und Liborka eine Ausnahme, die aber nicht hieher gehört, und eigentlich als keine Ausnahme zu betrachten ist, da diese Quellen aus einem ganz andern Gestein, dem Grünsandstein entspringen, als die eigentlichen Prager Quellen, die aus dem Thonschiefer empor kommen.

5. Der beim Kochen der Prager Brunnenwasser sich abscheidende, weiße körnige Niederschlag ist kohlensaurer Kalk, der im Wasser als doppelt kohlensaurer Kalk aufgelöst war, beim Kochen aber einen Theil der Kohlensäure verliert, und einfach kohlensaurer Kalk wird, und als solcher, da er jetzt nicht mehr im Wasser löslich ist, theils an den Wänden, theils auf dem Boden des Kochgefäßes als weißer Uiberzug erscheint. Gewöhnlich hält man ihn für Saliter (Salpeter) und sagt, daß dieser oder jener Brunnen sehr saliterhaltig sey, wie ich oft zu hören Gelegenheit hatte.

Kocht man in einem solchen Brunnenwasser Hülsenfrüchte, z. B. Erbsen, Linsen, Bohnen u. s. w. so scheidet sich bei höherer Temperatur, wie schon gesagt, der einfach kohlensaure Kalk aus, setzt und legt sich an die Hülsenfrüchte an, verschließt die

Digitized by Google

Poren, oder bildet wohl gar eine Kruste um sie herum, und hindert das Wasser in das Innere der Hülsenfrüchte einzudringen, und sie weich zu kochen, sie bleiben also hart. Fleisch in solchem Wasser gekocht, bleibt aus derselben Ursache inwendig roth; eben so wenig taugen die Brunnenwasser zum Reinigen der Wäsche, weil sie die Seife zersetzen, und die im Wasser unlösliche Kalkseife bilden, welche den Schmutz nicht weg nimmt, und im Wasser als weiße Flocken oder Klümpchen erscheint. Und Wasser dieser Art nennt man hartes Wasser, unsere Brunnen haben daher sämmtlich hartes Wasser.

Doch lassen sich nöthigen Falls unsere Brunnenwasser alle, auch die eisenhaltigen, weich, und für alle Zwecke der Haushaltung brauchbar machen. Man braucht sie nur zu kochen, auskühlen zu lassen und durch Leinwand durchzuseihen, um den ausgeschiedenen weißen oder gelblich weißen Niederschlag (kohlensauren Kalk und bei den eisenhaltigen, kohlensauren Kalk und Eisenoxyd) abzusondern.

Setzt man vor dem Kochen überdies noch etwas weniges Pottasche oder Holzasche hinzu, und verfährt weiter, wie eben gesagt wurde, so wird das Brunnenwasser vollkommen weich, und für jede Anwendung brauchbar; es kocht jetzt die Hülsenfrüchte weich, das Fleisch gar, gibt gutes Seifenwasser, und reinigt die Wäsche nach Wunsche.

Da die Härte der Prager Brunnenwasser größtentheils von kohlensaurem Kalk herrührt, der durch bloßes Kochen ausgeschieden wird, so besitzen sie vor den Gypswassern (deren Härte nämlich durch den Gyps, den schwefelsauern Kalk, bedingt ist) einen bedeutenden Vorzug, indem letztere durch bloßes Kochen nicht, wohl aber auch durch Kochen

Digitized by Google

mit Pottasche oder mit Holzasche weich gemacht werden können.

6. Da unsre Brunnenwasser kohlensaures Natron enthalten, so sind sie eben dadurch im Stande, aus dem gerösteten Kaffee mehr Kaffeesäure und Kaffeefett, und aus dem Thee mehr Taninnsäure (Gärbestoffsäure) aufzulösen, als reines Wasser, indem sich das Natron unter Ausscheidung der Kohlensäure mit den genannten Stoffen aus dem Kaffee und Thee zu Verbindungen vereinigt, die im Wasser löslich sind. Daher enthält ein mit Brunnenwasser bereiteter Absud oder Aufguß von Kaffee und Thee mehr wirksame Theile, d. h. ist stärker und wohlschmeckender, und klärt sich früher, als der mit Flußwasser, oder mit destillirtem Wasser bereitete, wie eigends angestellte Versuche dargethan haben. Durch diesen Umstand wird die alte Erfahrung unserer Hausfrauen, daß der mit Moldauwasser bereitete Kaffee und Thee fade, und bei weitem nicht so wohlschmeckend sey, als der mit Brunnenwasser, bestätigt, und erhält hiedurch eine wissenschaftliche Erklärung.

Bei den eisenhaltigen Wassern wird man hiebei vielleicht eine etwas dunklere Flüßigkeit erhalten, der Wohlgeschmack leidet jedoch gar nicht, da der Eisengehalt nur sehr gering ist.

7. Ein ausgezeichnetes Beispiel, wie mächtig zerlegend organische Körper auf schwefelsaure Salze einzuwirken vermögen, habe ich bei diesen Untersuchungen kennen gelernt.

Aus dem Brunnen im Garten der Irrenheilanstalt wird nur im Sommer getrunken, wo er beim täglichen Gebrauch ein wohlschmeckendes Wasser liefert; als ich aber im Februar dahin kam, die Temperatur

Digitized by Google

desselben zu bestimmen, so war einige Monate vorher nicht gepumpt worden. Das bei dem vorgenommenem Pumpen zuerst herausfließende Wasser verbreitete einen so starken Geruch nach faulenden Eiern, daß der Gestank in dem ganzen Garten zu riechen war, und auch der Geschmack war schwefelleberartig. Erst nachdem durch 20 Minuten ununterbrochen gepumpet worden war, verlor sich der Hydrothiongeruch und Geschmack.

8. Man hat bei dem Bau der Kanäle die Befürchtung geäußert, daß die Güte des Brunnenwassers dadurch leiden dürfte. Allein eine mehrjährige Erfahrung und der alltägliche Gebrauch hat diese Besorgniß schon hinlänglich widerlegt, womit auch die chemische Untersuchung übereinstimmt, indem sie zeigt, daß in den Brunnenwassern keine Ammoniaksalze vorhanden sind, was doch seyn müßte, wenn azothaltige Stoffe, wie der Kanalinhalt sie mitführt, in die Brunnen gelangten.

Bei umsichtiger und zweckmäßiger Anlegung und dauerhafter Herstellung der Kanäle hat man also für die Güte der Brunnen gar nichts zu befürchten.

§. 14.

Bemerkungen über die Brunnenwasser in diätetischer Hinsicht.

Nach diesen physikalischen, chemischen und ökonomischen Betrachtungen müssen die Brunnenwasser Prags auch in diätetischer Hinsicht noch genauer gewürdigt werden.

Geht man von dem Grundsatze aus, daß das reinste Wasser für den menschlichen Körper zum

Digitized by Google

täglichen Getränke das beste sey, so kann man im Allgemeinen den Brunnenwassern Prags kein großes Lob spenden, ja man kann einige derselben sogar als Mineralwässer betrachten, da sie eine viel beträchtlichere Menge an feuerbeständigen Bestandtheilen enthalten, als manche sehr wirksame Mineralwässer.

Bedenkt man z. B. daß in 10 Pfund des Teplitzer [1]) Wassers nur 48 — 50 Gran feuerbeständiger Bestandtheile vorhanden sind, so erschrickt man fast über den bedeutenden Mehrbetrag der meisten Brunnenwasser Prags, von denen die meisten das 2fache und einige das 3fache dieser Menge enthalten; ja der Abdampfungsrückstand des Wassers bei den 3 Linden von 184 Gran beträgt nahe das 4fache von 48 Gran.

Steinmann erhielt aus 10 Pfund Civilgewicht
vom Ambrosi-Brunnen in Marienbad 114,95 Gran,
" Carolinen-Brunnen do. 120,82 do.
Abdampfungsrückstand, welche Gewichtsmenge nicht flüchtiger Bestandtheile in vielen Brunnenwassern Prags, ja in einigen noch mehr gefunden wurde; aber freilich, was wohl zu beachten ist, ein Salzrückstand von ganz anderer Art.

Die oben schon aufgestellte Reihe S. 134 charakterisirt die Brunnenwasser in Hinsicht ihrer Reinheit. Es geht daraus hervor, daß das Wasser der Libotzer Quellen (Kleinseitner Wasserleitung Nro. 2.) das reinste sey, hierauf das des Stiftes Strahow folge, hierauf jenes der Quellen bei Zawierka und Liborka, dann jenes der Elisabethinerinnen, bei der

---

1) Nach der neuesten Untersuchung dieser Quellen durch den supplirenden Professor der Botanik, der Physik und der Chemie für Chirurgen Hrn. Med. Dr. Wolf, und Hrn. Med. Candidat. Hnewkowsky.

k. k. Stadthauptmannschaft, bei Skt. Ignaz, bei den Kapuzinern, bei den Ursulinerinnen u. s. w. sich anreihe.

Da jedoch die Reinheit allein noch nicht über die Güte des Trinkwassers entscheidet, sondern auch die Temperatur, indem man gewöhnlich dasjenige Wasser für ein gutes erklärt, welches erfrischt und erquickt, was vorzüglich von der niedrigen Temperatur des Brunnenwassers, besonders im Sommer abhängt, so muß nebst der Reinheit auch die niedrige Temperatur berücksichtiget werden.

Da die Temperatur eines jeden einzelnen Brunnens in der tabellarischen Uibersicht ebenfalls schon angegeben ist, so werden hier einige Andeutungen genügen.

Wenn ich von der niedrigen Temperatur des Trinkwassers als einem Vorzuge spreche, so muß ich, um nicht mißverstanden zu werden, den Leser an das erinnern, was ich früher schon in dem Abschnitte über die Temperatur der Brunnenwasser im Allgemeinen hinsichtlich des Trinkens eines jeden kalten Wassers gesagt habe.

Ist Vorsicht schon im Winter nothwendig, so ist sie es im Sommer doppelt, ja dreifach. Je höher die Temperatur der Luft im Sommer, je erhitzter der Körper auf irgend eine Art geworden ist, um so vorsichtiger sey man im Trinken, und stürze nicht auf einmal ein oder mehrere Gläser kalten Wassers in sich hinein, sondern spüle erst den Mund aus, halte das kalte Wasser erst einige Zeit im Munde, und schlucke es dann erst hinab, und wiederhole dieses einigemale, um sich abzukühlen.

Ist der Körper erst abgekühlt, sind die schnell bewegten Lungen erst beruhiget und in den gewöhn-

Digitized by Google

lichen Zustand gekommen, dann kann man den Durst erst löschen, dann erst ist das kalte Wasser ein wahres Labsal, und kein Gift mehr, was es für den erhitzten Menschen ist, wenigstens sehr leicht werden kann.

Im Sommer sollte man sich hüten, Wasser und andere Getränke zu trinken, deren Temperatur niedriger als + 8° R. oder 10° C. ist; denn nach der gewöhnlichen Annahme beträgt die Temperatur des menschlichen Blutes + 32° R. oder 40° C., man bedenke daher, daß hier schon ein Unterschied von 24° R. oder 30° C. vorhanden ist, der, wenn man gesund bleiben will, nicht unberücksichtigt bleiben darf. Je größer der Unterschied dieser beiden Temperaturen, desto nachtheiliger wird das Getränk.

Schon Borelli [1]) de motu animalium hat die Temperatur des Herzens eines lebenden Hirschen zu + 32° Reaum. gefunden.

Die mittlere Temperatur des menschlichen Körpers fand J. Davy zu + 36,66 Cent. = 29,33° R., Desprez bei 9 Menschen
von 30 Jahren . . + 37,14 C. = 29,71 R.
bei 4 Menschen
von 68 Jahren . . 37,13 C. = 29,70 R.
Becquerell und
Breschet [2]) . . . 36,83 C. = 29,46 R.

---

1) Libri: Sur la Determination de l'échelle du thermometre de l'Academie del Cimento. Annal. d. chim, et d. phys. Tom. 45. 354.

Poggendorff Annal. der Physik. B. 21. 328.

2) Memoire sur la Chaleur animale. Annal. de chim. et phys. p. Gay Lussac et Arago. Tom. 59. 113.

Digitized by Google

Nimmt man diesen Versuchen zu Folge die mittlere Temperatur des menschlichen Körpers in runden Zahlen zu 30° **Reaum.** oder 37°,5 **Cent.** an, so wird der Unterschied zwischen der Temperatur des menschlichen Körpers und der des Getränkes zwar etwas geringer, er ist aber noch immer bedeutend genug, und beträgt

Getränk	+	8° **R.**
Körperwärme		30° **R.**
Unterschied		22° **Reaumur**; oder
Getränk	+	10° **Cent.**
Körperwärme		37°,5 **C.**
Unterschied		27°,5 **Cent.** und verdient die größte

Beachtung und Aufmerksamkeit.

Die niedrigste Temperatur im Sommer hatte der Brunnen **V.** auf dem kleinen Ringe = + 8°,3 **C**, hierauf folgte der größte Theil der übrigen Brunnen mit + 9,1° **C.** und so weiter aufwärts steigend, bis zu dem auf dem Eiermarkt **XXVII.** von + 10,5° **C**, im Baade von 11,5, im Zeughaus von 12,5, und den Beschluß macht der im Spital der Barmherzigen Brüder von 13,1° **C.**

Die Wintertemperaturen sind hier ohne Berücksichtigung geblieben, weil sie einmal weniger unter einander abweichen, als die Sommertemperaturen, und vorzüglich deßwegen, weil die Temperatur im Winter, wenn die Röhren vorher gut ausgepumpt wurden, von geringerer Bedeutung ist.

Wo sich nun beides, Reinheit und niedrigere Temperatur, mit einander vereinigt findet, da hat man das beste Trinkwasser.

Auch hierüber geben die vorausgeschickten Tabellen genügend Auskunft, deßwegen hierüber nur noch einige wenige Andeutungen.

Digitized by Google

In Berücksichtigung beider Umstände hat das Stift Strahow unstreitig das beste Trinkwasser, dann dürfte jenes bei den Kapuzinern, bei den Elisabethinerinnen, bei der k. k. Stadthauptmannschaft u. s. w. folgen.

Ist es mir gelungen, den Leser in den Stand gesetzt zu haben, daß er sich selbst ein richtiges Urtheil über die Wasser Prags zu bilden vermag, so ist mein Ziel für diesmal erreicht.

Anmerkung zur Seite 22.

Die dort gleich unter der Jahreszahl 1649 stehenden Zeichen und Buchstaben, heißen Novembri, und beweisen, daß der Stockstiefel aus Blei im November 1649 gegossen wurde.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

Erste Abtheilung.

Fließendes Wasser.

Digitized by Google

Seite

Geschichtliches.

I.

A.

Chemische Untersuchung des Moldauwassers.

Physikalische Eigenschaften.

Digitized by Google

Seite

Chemisches Verhalten des Moldauwassers.

Versuche mit concentrirtem Moldauwasser.

Chemisches Verhalten.

Abdampfungsversuche.

Untersuchung des Abdampfungsrückstandes.

A.

B.

C.

Digitized by Google

Seite

D.

I.

B.

Chemische Untersuchung des Wassers der drei Wasserleitungen auf der Kleinseite.

Digitized by Google

Zweite Abtheilung.

Chemische Analyse des Prager Thonschiefers.

Digitized by Google

Dritte Abtheilung.

Chemische Untersuchung der Brunnen- und Quellwasser in Prag.

A.

Digitized by Google

Digitized by Google

Seite

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google







Digitized by Google